



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO  
Dipartimento di Sociologia e Ricerca Sociale

**Scuola Dottorale in Sociologia e Ricerca Sociale**

**XX ciclo**

**Convenzioni e convinzioni.**

***L'apprendimento della matematica nel sistema formativo trentino.***

**Tesi di Dottorato**

**Candidata: Anna Ress**

**Supervisore: Prof. Giancarlo Gasperoni**

Trento, 12 marzo 2010



---

Convenzioni e convinzioni.  
*L'apprendimento della matematica nel sistema formativo trentino*

---

*In ricordo di Alita.  
A Francesca, Virginia, Gabriele e Giulia Anna, perché amino la matematica.*

*Con profondo rammarico verso quanti non ho letto oppure ho mal interpretato,  
grazie:*

*A Carlo Buzzi, che mi ha insegnato a fare ricerca.*

*A Giancarlo Gasperoni, che mi ha insegnato la precisione.*

*A Ernesto Passante, che mi ha insegnato a non perdere la passione nella ricerca.*

*A Gabriele Anzellotti, per avermi trasmesso la curiosità in matematica.*

*A Rosetta Zan, per avermi ricordato che a volte può anche non esserci una spiegazione.*

*A Barbara, Giusi, Enrica e Lidia, per il sostegno professionale nel compito ingrato di raccogliere e trascrivere i dati.*

*A tutti i ricercatori che ho incontrato lungo la strada, quando hanno saputo essere generosi.*

*A tutti gli studenti che ogni giorno amano e odiano la matematica.*

*A quegli insegnanti che continuano a crederci.*

*E ancora grazie.*

*Ai miei genitori, perché senza di loro non avrei mai potuto fare ricerca.*

*A Letizia, perché senza di lei questa ricerca sarebbe rimasta inconclusa.*

*A Giannandrea, perché con lui tutto il mio lavoro ha trovato un senso.*

## INDICE

Introduzione. Il problema della matematica nella scuola italiana	p. 1
1. Teorie a confronto – Fare i conti con le disparità di apprendimento	11
1.1. Livello di analisi macro: l’approccio conflittualista all’istruzione	11
1.2. Livello di analisi micro: l’approccio interazionista all’istruzione	15
1.3. Il ruolo delle convinzioni nell’apprendimento della matematica	18
2. Interrogativi e metodo	25
2.1. Obiettivi e interrogativi di ricerca	25
2.2. Fasi di lavoro, soggetti coinvolti e strumenti utilizzati	29
2.3. Campione e dati raccolti	50
3. La matematica a scuola – Le «convenzioni»	61
3.1. Rilevare l’apprendimento: nodi problematici	61
3.2. Competenze e «convenzioni»	66
3.3. Le difficoltà in geometria	65
4. Convinzioni I – Le attitudini	81
4.1. Gli esiti in matematica	81
4.2. La matematica nelle percezioni degli studenti	89
4.3. Matematica e carriera scolastica	103
5. Convinzioni II – Le attribuzioni	119
5.1. Il concetto di sé: fattori di successo e insuccesso	119
5.2. Locus of control e rinforzi esterni	125
5.3. Il profilo attribuzionale in matematica	131
6. Convinzioni III – Le aspettative	139
6.1. Aspettative di successo e insuccesso	139
6.2. Il ruolo degli insegnanti nella percezione di sé	149
6.3. La famiglia e il valore della matematica	155
7. Convinzioni IV – Gli stereotipi	173
7.1. Due concetti di sé: le attitudini di genere	173
7.2. Maschi e femmine in matematica: due profili attribuzionali del successo	184
7.3. Aspettative di genere: la matematica appresa nei percorsi segreganti	194
Conclusioni	203
Bibliografia	211



## Introduzione. Il problema della matematica nella scuola italiana

*«Ogni conoscenza umana comincia con intuizioni,  
passa a concetti e si conclude con idee» I. Kant*

Viviamo in un momento difficile per la scuola, sottoposta a numerosi segnali contrastanti. Una certa delegittimazione progressiva dell'istituzione scolastica è evidentemente in atto in Italia. Ha a che vedere con una crisi di natura finanziaria e un clima socio-culturale e politico-economico che non favoriscono grandi investimenti in capitale culturale. Ha a che fare con la destrutturazione del lavoro, la moltiplicazione dei canali di trasmissione dei saperi, l'impoverimento del mandato sociale degli insegnanti, il diffondersi di episodi di violenza e di manifestazioni di disagio a diversi livelli del sistema formativo. In qualche modo, si colloca anche tra gli effetti perversi connessi all'apertura crescente della scuola alla società di massa: paradossalmente, ciò che si verifica è che quanto più la scuola promuove se stessa e più si diffonde il valore strumentale percepito dell'istruzione, tanto più l'istituzione educativa tende a dequalificarsi e a perdere il proprio ruolo e il proprio riconoscimento pubblico. Un fenomeno non del tutto nuovo, conosciuto anche come «inflazione dei titoli di studio» e la conseguente perdita del potere d'acquisto delle credenziali educative sul mercato del lavoro, a causa dell'aumento della domanda individuale di istruzione (Boudon 1973).

Naturalmente tale quadro negativo non investe soltanto il nostro Paese, ma ha orizzonti più ampi e lontani. In Italia questi processi si manifestano tuttavia in modo assai radicale: è evidente che il nostro sistema formativo si trova oggi decisamente distante dal progetto europeo, sancito a Lisbona nel 2000, di costruire una società aperta che cresca nel mondo globale puntando sulla conoscenza. Alle soglie del nuovo decennio abbiamo in effetti ampiamente mancato quasi tutti gli obiettivi che l'Unione europea aveva inteso raggiungere entro il 2010 relativamente all'innalzamento dei livelli di formazione e della ricerca. Il Quaderno Bianco presentato dai nostri ministri della Pubblica Istruzione e dell'Economia a settembre 2007 faceva riferimento ad un clima di incertezza e di sfiducia dei cittadini, che nonostante il progressivo aumento dei tassi di partecipazione all'istruzione superiore, è alimentato dall'ampio divario in termini di qualità del sistema scolastico italiano nel panorama internazionale e dalle continue conferme di inadeguatezza delle conoscenze e competenze acquisite dagli studenti all'uscita della scuola dell'obbligo<sup>1</sup>. Preoccupante è lo svantaggio che si profila per molti giovani promossi pur in assenza di requisiti adeguati ad affrontare la complessità della vita adulta e che nella precarietà del mercato del lavoro si affannano sempre più per realizzarsi professionalmente: un dato che si aggiunge alla grande debolezza del nostro Paese nel grado di alfabetizzazione complessivo più in generale della popolazione adulta<sup>2</sup> (Gallina 2000; 2006).

---

<sup>1</sup> Si vedano i risultati Ocse-Pisa (*Programme for International Student Assessment*) 2000, 2003 e 2006 (Oecd 2001; 2004; 2007), che approfondiremo nelle prossime pagine. I dati sono facilmente accessibili per analisi secondarie al sito web [www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org).

<sup>2</sup> Le due recenti indagini internazionali sulle competenze degli adulti sono conosciute come Ocse-Ials (*International Adult Literacy Survey*) e Ocse-All (*Adult Literacy and Lifeskills*).

Il mondo è ormai consapevole che esistono infinite altre possibilità d'apprendere e che le aule scolastiche limitano non di rado il desiderio, la creatività e l'entusiasmo degli alunni. Una scuola del nozionismo, del trasferimento di automatismi, della ripetizione di informazioni preconfezionate, non ha certo grande appeal in questo contesto, né molte giustificazioni didattico-pedagogiche. All'avanzare di riforme, riordini e nuovi ministri, in assenza di un progetto educativo chiaro e complessivo, appare delinearsi talora uno svuotamento della funzione di istruzione riconosciuta all'istituzione scolastica, che diventa così un contenitore di istanze molteplici, diversificate e talvolta anche tra loro contraddittorie. Il rischio che si profila è quello di un allontanamento «dal basso» da quelle modalità di apprendimento obsolete e per giunta in buona misura sterili, a favore di altri soggetti e/o strumenti formativi. Il tutto, senza considerare che sulle motivazioni più profonde degli studenti agiscono incessantemente messaggi mediati e modelli di riferimento diffusi che sono ben lontani dal trasmettere il valore autentico e il significato intrinseco dell'istruzione. Nelle parole di un insegnante:

Io ho anche paura che forse non siano consapevoli... o comunque non vogliono dire all'insegnante che sono convinti che per andare avanti nella vita non sia poi importante usare il cervello... io ho questo sospetto... pur essendo anche bravi ragazzi, ragazzi intelligenti... però i valori che vengono trasmessi oggi non sono quelli... io li vedo più passivi, sono ragazzi che affrontano i problemi in maniera abbastanza superficiale, se vengono vengono, se non vengono è lo stesso... come se per loro non fosse veramente importante riuscire ad affrontare una situazione e risolverla.

Ben lungi dal sostenere e/o alimentare riflessioni nefaste o neo-descolarizzanti<sup>3</sup>, è tuttavia innegabile che il nostro apparato educativo ha un bisogno impellente di rilanciare se stesso e di mettere in atto a vari livelli un impulso importante, capillare, che possa rivalutarne le funzioni, i ruoli, rivelando allo stesso tempo l'unicità e la centralità nei compiti che, malgrado tutte le difficoltà, la scuola riveste in quanto istituzione.

La caduta dei livelli culturali non è affatto un processo inevitabile dell'istruzione di tutti: la scuola italiana, come rilevano i risultati delle indagini Iea (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*), mantiene nel tempo discreti standard nei percorsi di base<sup>4</sup>, mentre le lacune degli studenti, frutto di un insieme di diversi fattori, sembrano acuirsi progressivamente all'avanzare dei diversi gradi educativi. È su questi aspetti che è necessario riflettere e intervenire al più presto, cercando, in una per nulla scontata tendenza alla convergenza dei sistemi scolastici<sup>5</sup>, di trarre profitto dalla comparazione con

---

<sup>3</sup> Si rimanda ad alcune considerazioni particolarmente accese degli anni settanta contenute in Illich (1972).

<sup>4</sup> Le rilevazioni Iea-Pirls (*Progress in International Reading Literacy Study*) 2001 e 2006 e Iea-Timss (*Trends in International Mathematics and Science Study*) 1995, 1999, 2003 e 2007 evidenziano, nelle competenze in lettura, matematica e scienze, elevati livelli di qualità su scala internazionale tra le performance degli alunni italiani nella scuola primaria (tutti i rapporti di ricerca Pirls e Timss relativi sono liberamente scaricabili all'indirizzo <http://timss.bc.edu/isc/publications.html>).

<sup>5</sup> Per una trattazione sull'evoluzione in atto dell'istruzione in una prospettiva di *international political economy* si rimanda al saggio di Cobalti (2006a): l'autore individua nei processi di decentramento e privatizzazione dei sistemi scolastici, frutto di un certo tipo di politica economica neo-liberista, la tendenza, più che verso una convergenza attesa nell'era globale, verso l'accentuazione, al contrario, delle diversità. Vi è ragione di preoccupazione, in quest'ottica, anche per l'acuirsi dei gap di performance, non soltanto a livello internazionale, ma anche all'interno della già fortemente frammentata situazione italiana, che vede le regioni meridionali in grande deficit nell'acquisizione di



le esperienze migliori a livello internazionale: Paesi come la Finlandia hanno infatti ampiamente dimostrato come sia possibile coniugare aspetti apparentemente contrastanti, raggiungendo al contempo performance di eccellenza sia in termini di *efficacia* sia di *equità* nell'istruzione.

Il confronto con quanto accade nel mondo è evidentemente sempre più frequente e si colloca ormai a portata di chiunque: dati oggettivi di valutazione della scuola sono divulgati, pubblicati e rapidamente disponibili negli spazi web dedicati. Gli studenti italiani, a fronte di buone performance nell'istruzione primaria, a partire dalla secondaria di I grado evidenziano grandi lacune e, nella comparazione internazionale a livello Isced 3, che corrisponde alla nostra scuola secondaria di II grado, risultano ancora più difficoltà, mostrando deficit significativi in tutte quelle competenze considerate oggi fondamentali (*reading*, *mathematical* e *scientific literacy*). Matematica, scienze, ma anche comprensione e lettura: il nostro sistema scolastico non riesce a migliorarsi e si conferma anzi fanalino di coda dell'Unione europea così come analogamente tra i Paesi Ocse (*Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico*).

Alla terza edizione, realizzata nel 2006, del Programma Ocse-Pisa, che fotografa la situazione degli studenti di 15 anni di età in 57 Paesi di tutto il mondo (tra aderenti all'Ocse o con rapporti di partenariato), i risultati sono davvero sconcertanti: l'Italia si colloca al 33° posto per competenze di lettura, al 36° per cultura scientifica, al 38° posto per quella matematica. Alcuni punteggi degli studenti all'avvio della scuola secondaria di II grado sono perfino peggiorati rispetto alle precedenti rilevazioni triennali, avvenute nel 2000 e nel 2003, confermando il quadro sconcertante del livello di alfabetizzazione o «letteratismo» (Cornali 2005) della popolazione giovanile scolastica<sup>6</sup> (Gasperoni 2009).

Per la matematica in particolare, all'avvio di questa ricerca oggetto di particolare attenzione da parte dell'opinione pubblica e di tutti i governi che hanno investito nel programma Ocse per la valutazione dei sistemi formativi, l'Italia evidenzia nel 2006 uno svantaggio particolarmente significativo a livello internazionale: con 462 punti su una media Ocse di 500 (e deviazione standard 100 di una scala a 6 livelli), il nostro Paese si trova in fondo alla classifica che vede ai primi cinque posti Taiwan, Finlandia, Hong Kong, Corea e Olanda (Invalsi 2008). Con performance peggiori, tra i Paesi dell'Unione europea, si trovano soltanto la Grecia, che si posiziona al 39° posto, la Bulgaria e la Romania. Per la cultura matematica (così come per la capacità di lettura), almeno un quarto degli studenti che hanno partecipato al campione non ha raggiunto la sufficienza del secondo livello di conoscenza. L'Italia è fuori da una classifica che vede raggiungere almeno il secondo livello il 70% degli studenti e come per le altre due rilevazioni di competenze, anche per quanto riguarda la matematica i risultati ottenuti nel 2006 sono peggiori di quelli del 2003<sup>7</sup>. Va aggiunto che, a differenza della classifica per le capacità di lettura, i cui risultati privilegiano in ogni

---

competenze scolastiche (Barbieri e Cipollone 2007).

<sup>6</sup> Si ricorda che a queste indagini partecipano soltanto gli studenti, mentre non è compresa la popolazione giovanile che ha già lasciato la scuola e che in Italia rappresenta una quota di gran lunga superiore a quella della media degli stessi Paesi partecipanti.

<sup>7</sup> Sarà importante osservare se l'andamento sarà confermato anche dalla rilevazione Pisa 2009, di cui l'Ocse renderà disponibili i dati alla fine del 2010.

rilevazione le studentesse femmine, per la matematica i maschi hanno ottenuto punteggi costantemente superiori, un fenomeno, quello delle performance specifiche di genere, che riguarda i Paesi in modo sostanzialmente trasversale.

Le performance in matematica non sono particolarmente brillanti neppure nei gradi inferiori del sistema scolastico italiano: su una media anche in questo caso fissata a 500 e deviazione standard pari a 100, l'indagine Iea-Timss relativa al 2007 evidenzia che i risultati in matematica sono pari a 507 punti, mentre a livello della secondaria di I grado i risultati scendono drasticamente a 480 punti, di gran lunga sotto la media dei Paesi più avanzati (Invalsi 2009).

A tutto questo si sommano i risultati di recenti ricerche nazionali che dimostrano come una cospicua quota degli studenti italiani consegua risultati insufficienti in matematica, anche quando sono rilevati attraverso i sistemi di valutazione scolastica tradizionali (Gasperoni 2005; 2007).

L'allarme è giustificato poiché comporta conseguenze inevitabili sulla cultura scientifica in generale e anche sulla competitività dell'intero Paese: la propensione verso studi di tipo scientifico è diffusa infatti solo per una quota modestissima del campione di studenti italiani di Pisa 2006, pari ad appena l'8,2% del totale (Giancola 2008). Si tratta di un fenomeno diffuso in realtà non soltanto in Italia e conosciuto anche come una «crisi delle vocazione scientifiche» che caratterizza soprattutto tra i giovani (Obsera 2004; 2010), pur con segnali di attenuazione, come dimostrano le statistiche ufficiali sulle tendenze degli ultimissimi anni<sup>8</sup>. Non solo, con una percentuale di appena il 2,3% di laureati e dottorati in matematica e informatica sul complesso dei titoli superiori, l'Italia si trova ultima in una classifica di 29 Paesi nel mondo (Oecd 2009). Ciononostante, alcuni recenti provvedimenti ministeriali hanno ridotto l'orario delle lezioni di matematica nella scuola secondaria di I grado e gli interventi in atto prevedono anche una diminuzione di orario particolarmente incisiva per l'insegnamento di tutte le materie nella secondaria di II grado.

La provincia di Trento, come accade per altri aspetti socio-economici, si pone in qualche misura all'avanguardia anche nel comparto istruzione e formazione, mostrando da un lato una sensibilità peculiare verso il tema della valutazione, ribadita anche dalla Legge provinciale n. 5/2006, dall'altro evidenziando un potenziale di eccellenza abbastanza consistente tra gli studenti. Alla fine degli anni novanta, infatti, le ottime performance degli alunni trentini posizionavano le scuole della provincia, a tutti i livelli, di gran lunga al di sopra della media internazionale, affiancando Paesi come Corea, Giappone, Finlandia ai primissimi posti delle classifiche<sup>9</sup>.

Più recentemente si sta diffondendo, tuttavia, anche a livello locale una certa fondata preoccupazione per la salvaguardia di tali livelli di performance in tutte le *literacy* (competenze funzionali) testate. Se i risultati recenti dell'ultima edizione

---

<sup>8</sup> Secondo il Ministero dell'Università e della Ricerca, gli iscritti al primo anno a Facoltà scientifiche (classi 21, 25, 27, 30, 32 e 35) sono cresciuti costantemente passando dal 16,2% dell'anno accademico 2003/04 al 28,5% del 2008/09, mentre per quanto riguarda le scienze matematiche gli iscritti riguardano ancora soltanto il 5,4% del totale nell'ultimo anno rilevato (per queste analisi secondarie si rimanda all'indirizzo <http://statistica.miur.it/ustat/Statistiche/provvvisorio.asp>).

<sup>9</sup> Si vedano i risultati delle prime adesioni, con campioni provinciali, alle indagini internazionali, come quelli di Iea-Timss 1996 (Zuccarelli 2000), Iea-Pirls 2001 (Iprase 2006), Ocse-Pisa 2003 (Invalsi 2005).

di Iea-Timss (condotta anche a livello provinciale nel 2008<sup>10</sup>) rilevano una lieve inversione della tendenza precedente al ribasso per i risultati in matematica nella scuola primaria e le performance sembrano invece stabili a livello della secondaria di I grado (Iprase Trentino 2010), tra gli anni novanta e il decennio in corso era apparso un forte rallentamento: a conferma anche delle pur discusse rilevazioni Invalsi, dall'indagine Iea-Timss del 2003, rispetto alla rilevazione precedente relativa al 1996, emergeva infatti un calo consistente del rendimento complessivo degli alunni anche nella scuola primaria, per la matematica e in modo ancora più incisivo per le scienze (Iprase Trentino 2005). Oggi, in Trentino, il punteggio in matematica degli studenti della primaria è pari a 519 per il 2008, con un leggero incremento rispetto ai 513 punti del 2003, mentre nelle stesse rilevazioni è stabile a 512 punti per quanto riguarda l'istruzione secondaria di I grado (Iprase Trentino 2010).

Equità, inclusività, buoni risultati (in particolare negli istituti tecnici, che stanno attraendo sempre maggiori quote di studenti anche a livello nazionale, arrestando così il lento processo di licealizzazione della scuola), una quota in linea con il livello di riferimento europeo fissato dall'agenda di Lisbona al 15,5% per gli studenti che raggiungono soltanto il Livello 1 di rendimento in lettura, sono invece tutti gli elementi positivi del sistema scolastico trentino a livello secondario di II grado, evidenziati dall'indagine Ocse-Pisa 2006. Parallelamente alle consistenti difficoltà rintracciate tra gli allievi del canale della Formazione Professionale, si registra tuttavia anche ai livelli più elevati del sistema educativo provinciale un peggioramento rispetto alla rilevazione precedente, una perdita di performance registrata soprattutto in matematica, con 508 punti rispetto ai 547 punti del 2003<sup>11</sup>, e laddove ben un terzo degli studenti non ottiene un livello considerato sufficiente di risultati.

Questo tipo di test standardizzati intendono rilevare, come abbiamo già sottolineato, il concetto di *competenza*, allo scopo di compararne il livello raggiunto dagli studenti in alcune delle aree formative considerate essenziali per una cittadinanza attiva. In particolare, per il programma Pisa, il termine *Mathematical Literacy* adottato dall'Ocse è definito come

la capacità di un individuo di identificare e comprendere il ruolo che la matematica gioca nel mondo reale, di operare valutazioni fondate e di utilizzare la matematica e confrontarsi con essa in modi che rispondono alle esigenze della vita di quell'individuo in quanto cittadino che esercita un ruolo costruttivo, impegnato e basato sulla riflessione (Oecd 2003; trad it. 2004, p.110).

L'indagine mira, infatti, ad accertare quanto i giovani prossimi all'uscita dalla scuola dell'obbligo abbiano acquisito alcune competenze considerate essenziali per svolgere un ruolo consapevole e attivo nella società e per poter inserirsi in un mercato del lavoro che sempre più richiede mobilità e apprendimento continuo per tutta la vita. Le prove costruite all'interno del programma tengono dunque conto dei curricoli ma non si limitano a questi: l'obiettivo è quello di valutare le

---

<sup>10</sup> Il sovra-campionamento provinciale è stato condotto con un anno di ritardo rispetto agli altri Paesi e risulta dunque per questa ragione relativo al 2008.

<sup>11</sup> Rispetto alla rilevazione precedente, al campione provinciale di Ocse-Pisa 2006 hanno partecipato anche i Centri di Formazione Professionale, tradizionalmente frequentati dagli alunni più in difficoltà. Va rilevato tuttavia che per la matematica si è riscontrato in Trentino un arretramento medio in tutti gli ordini di scuola.

conoscenze degli studenti, ma soprattutto esaminare la loro capacità di riflettere sulle informazioni acquisite e di applicarle a situazioni ed esperienze della vita reale.

Il focus della valutazione si sposta allora sui processi cognitivi e, per la matematica in particolare, sulla possibilità di utilizzare gli strumenti essenziali della cultura alfa-numerica e scientifica, con riferimento ad un modello dinamico di apprendimento permanente. Le competenze non riguardano semplicemente nozioni acquisite, ma quella preziosa capacità di utilizzare la conoscenza, anche in campo matematico: quando si tratta di utilizzare nella vita quotidiana le proprie abilità matematiche è del resto considerato più importante, come cittadino, saper ragionare in termini quantitativi o saper rappresentare relazioni e rapporti di dipendenza, piuttosto che riuscire a rispondere alle domande tipiche dei libri di testo.

In questa prospettiva di *lifelong learning*, diventa acquisito quanto sia inimmaginabile che gli studenti imparino a scuola tutto ciò che servirà loro nella vita adulta: ciò che devono fare proprio invece è quel complesso di prerequisiti indispensabili per continuare ad apprendere, ovvero la consapevolezza dei propri processi mentali, delle proprie strategie e modalità di acquisire nuove conoscenze, soprattutto perché l'adattabilità e la flessibilità sono risorse fondamentali all'utilizzo sempre più considerevole delle tecnologie, all'accesso alle informazioni, all'integrazione in un mercato del lavoro che richiederà una presenza crescente di lavoratori dell'informazione.

L'interesse non è allora soltanto quello del singolo individuo, in un'ottica di ottenimento di maggiori chance di mobilità sociale, ma riguarda le intere nazioni, soprattutto se intendiamo come bene comune lo sviluppo di ampie quote di *capitale umano*, definito dall'Ocse come «le conoscenze, le abilità, le competenze e gli altri attributi propri degli individui, che contribuiscono al benessere personale, sociale ed economico» (tradotto da Oecd 1999). In un momento in cui il fulcro dell'economia mondiale si sposta infatti da risorse quantitative a risorse più qualitative e il contributo di conoscenza nei prodotti e nei servizi, se governato dagli interessi generali, offre l'opportunità di un progresso proiettato sul futuro e non nell'immediato presente, un Paese che fa del sapere tangibile e della sua condivisione la principale leva di sviluppo riuscirà a creare un ambiente fertile alla produzione di conoscenza moderna ed innovativa. E innovazione culturale significa ad esempio un approccio nuovo alla questione ambientale, la cui gravità è sotto gli occhi di tutti: con l'aiuto della scienza e della tecnologia, l'economia della conoscenza potrebbe essere in grado di superare un certo modello di fordismo inadeguato ad affrontare seriamente l'inquinamento ambientale, creando le condizioni, allo stesso tempo, di sostenere lo sviluppo sociale ed economico.

Sono tuttavia proprio gli investimenti in conoscenza, nella quale la matematica gioca un ruolo per molti versi cruciale, che possono aprire ampie opportunità di crescita compatibile e sostenibile con le risorse di tutto il pianeta: di fronte a tutto questo, in Italia, assistiamo invece ad un disinteresse (quando non si trasforma in vera e propria avversione tra gli studenti) verso la matematica nella scuola di base e nell'istruzione secondaria, che si riproduce nello scarso appeal verso le materie scientifiche, e in particolare modo quelle matematiche, a livello dell'istruzione terziaria. A tutto questo si aggiunge quella migrazione di cervelli che continuamente esportiamo verso Paesi che offrono maggiori chance a talenti

emergenti e giovani ricercatori: il *brain drain* italiano comporta oggi una grande dispersione a favore di altri sistemi produttivi proprio di quelle opportunità, in termini di risorse umane, di tenere il passo delle economie più avanzate, in assenza di alcuna compensazione di tali perdite nella costituzione a propria volta di un polo d'attrazione di cervelli.

La marginalizzazione della scienza e della tecnologia ha radici profonde in un Paese che ha visto nella cultura umanistica una forte centralità storica. Da tempo si assiste al grande disinteresse di buona parte della rappresentanza politica e dell'amministrazione pubblica nei confronti della ricerca e dell'innovazione, alle pratiche burocratiche e abitudinarie con cui si gestiscono spesso gli enti di ricerca pubblici, alla mancanza di disponibilità di rischio del mondo economico verso l'attività di ricerca e sviluppo. Il pessimo status di cui godono i giovani ricercatori o laureati in materie scientifiche, la scarsa capacità di attrazione delle Facoltà scientifiche sui giovani e le loro famiglie e la bassa qualità dei contenuti scientifici insegnati e appresi nelle scuole non sono altro che conseguenza e insieme concausa di un processo circolare ad effetti negativi a cascata.

La questione è estremamente complessa e non si intenderà affrontare qui un'analisi dell'intero contesto italiano in cui si collocano tra l'altro alcuni visibili fenomeni di *educational mismatch* da sovra-qualifiche<sup>12</sup>: il mancato allineamento tra domanda e offerta di competenze e di capitale umano specializzato, soprattutto nel «cluster umanistico» se si considerano i laureati (Barbieri 2002), contribuisce ad alimentare quote diffuse di una disoccupazione intellettuale che ha radici lontane in Italia (Barbagli 1974). È tuttavia intenzione di questa ricerca offrire un contributo nella comprensione di ciò che accade nel quotidiano nella scuola, senza perdere di vista, in termini generali, quanto sia necessario oggi più che mai per l'Italia investire sulle infrastrutture della conoscenza, in un'insieme di iniziative capaci, seguendo una «via alta» delle politiche dell'istruzione (Cobalti 2006b), di far crescere una nuova forza lavoro che punta sull'alta formazione, sull'aggiornamento permanente, sulla capacità di progettare pensando trasversalmente alle discipline, sul metodo della cooperazione professionale e sull'apertura e lo scambio di know-how a livello nazionale e internazionale. Nella speranza che il tessuto produttivo del Paese, attualmente frenato dal «nanismo» della conduzione familiare delle imprese (Chiesi 2009) e incentrato su attività tradizionali in cui è più importante l'esperienza acquisita rispetto al percorso di istruzione (Cainarca e Sgobbi 2007), possa accompagnare in modo parallelo tale sviluppo in questo senso.

Aggiungiamo soltanto che gli investimenti auspicabili non si riducono ad aspetti di natura finanziaria, non di rado enfatizzati rispetto alla loro reale efficacia: ciò che sembra più importante, alla luce della scarsa qualità dell'istruzione acquisita dagli studenti italiani, delle politiche formative in atto e anche dei risultati, per quanto circoscritti, di questa ricerca, è piuttosto l'apertura ad un confronto costruttivo attorno ai contenuti e agli obiettivi che a livello di sistema formativo si intende raggiungere, anche semplicemente attraverso specifiche forme di lavoro in classe che possano davvero fare la differenza.

---

<sup>12</sup> Si ricorda, a titolo di esempio, che secondo l'undicesima rilevazione AlmaLaurea (relativa al 2009) l'occupabilità dei laureati è diminuita di sei punti percentuali negli ultimi sette anni e che nell'ultimo quadriennio le retribuzioni reali dei laureati a cinque anni si sono ridotte del 6% (per approfondimenti si rimanda all'indirizzo <http://www.almalaurea.it>).

Da questa premessa si è inteso incominciare il lavoro di ricerca e dal presupposto che proprio con la riflessione sulle pratiche e sui contenuti trasmessi e appresi quotidianamente in aula, ovvero sulle criticità del processo di insegnamento-apprendimento specifico della matematica (chiave strategica di moltissimi saperi e professioni e tuttavia materia estremamente controversa come vedremo), sia davvero possibile aprire la grande sfida per la scuola e la società del futuro.

Cominceremo questo lavoro presentando nel primo capitolo i principali paradigmi teorici attraverso i quali è possibile analizzare gli esiti scolastici e le disparità di istruzione, approfondendo le origini e la portata dei vari studi in ambito educativo. Si riprenderanno le linee teoriche fondamentali che da un approccio macro e quindi micro-sociologico hanno contribuito all'analisi delle disuguaglianze di opportunità formative in termini di origine sociale e di genere, per poi presentare alcuni strumenti di interpretazione meta-cognitiva delle disparità scolastiche nell'apprendimento in matematica e del loro possibile ruolo all'interno delle disparità sociali e di genere. Si tenterà di rintracciare, dal confronto dei framework teorici esistenti, quell'insieme dei fattori che possono spiegare ed aiutare ad interpretare la complessità e la diversità tra gli studenti nell'approccio e nelle performance in questa disciplina, individuando nell'insieme di *attitudini, attribuzioni, aspettative e stereotipi* uno schema concettuale utile a rappresentare le diverse performance in matematica.

Nel secondo capitolo si presenteranno innanzitutto gli *interrogativi* di ricerca scaturiti dall'analisi della letteratura di riferimento e dalla formulazione delle ipotesi connesse: si proporranno dunque gli obiettivi principali dell'indagine insieme ai quesiti specifici del lavoro e relativi all'impatto delle variabili socio-anagrafiche, culturali e meta-cognitive sulle disparità di apprendimento in matematica. Seguirà una presentazione del *metodo* impiegato, con riferimento alle fasi di lavoro, ai soggetti coinvolti che hanno partecipato a vario titolo alla ricerca, all'insieme e alla natura dei dati raccolti sul territorio della provincia di Trento, alla scelta del campione e di tutti gli individui intervistati in profondità. Si riporteranno per intero gli strumenti di rilevazione utilizzati, a cominciare dal questionario somministrato agli studenti nelle scuole, descritto nelle sue varie parti: il campione complessivo, costituito di 1268 studenti frequentanti le seconde classi di 10 istituti secondari di II grado del Trentino, sarà presentato secondo le principali variabili socio-anagrafiche e secondo il percorso scolastico degli intervistati. Saranno quindi presentate le tracce di intervista adottate durante i colloqui semi-strutturati con studenti (30), genitori (27) ed insegnanti (10): seguirà una descrizione sommaria del complesso degli intervistati, cui si è aggiunto anche in sintesi tutto il materiale raccolto tramite i colloqui informali con i 71 insegnanti (prevalentemente di matematica) delle classi coinvolte, la partecipazione ad un workshop con la presenza di 40 insegnanti di matematica e i commenti ai questionari da parte di almeno una metà degli studenti nel campione.

Il terzo capitolo entrerà nel merito dell'analisi dei dati raccolti, cominciando dalla presentazione delle difficoltà riscontrate nel definire il fenomeno oggetto di ricerca, denominato in modo provocatorio come *convenzioni*. A partire da queste difficoltà, esamineremo infatti alcune criticità rintracciate nell'insegnamento e nell'apprendimento della matematica a scuola, in riferimento all'acquisizione di un sapere che risulterà dall'analisi come assai effimero e che sembra presentare

grandi lacune nella trasmissione della capacità di affrontare problemi nuovi e complessi, configurandosi in definitiva in termini di una matematica concepita in modo strumentale piuttosto che relazionale. Si esamineranno a questo proposito alcune difficoltà particolarmente incisive rilevate sui banchi delle scuole coinvolte nell'apprendimento specifico della geometria.

Il quarto capitolo si occuperà di presentare gli esiti in matematica nel campione intervistato, la percezione che gli studenti hanno della materia, le convinzioni relative alle proprie attitudini in matematica piuttosto che nelle altre materie scolastiche e alla necessità di alcuni requisiti specifici nella materia, con riferimento a luoghi comuni diffusi. Si analizzerà quindi il rapporto tra gli esiti e il percorso scolastico, inteso in termini generali così come in discipline diverse dalla matematica, tra performance attuali e nei gradi di scuola precedenti, e tra risultati in matematica e attitudini, percezioni della materia, sistemi di convinzioni. Si cercherà di individuare il ruolo e in definitiva, tramite modelli di regressione lineare, il peso assunto dalle convinzioni, intese in sintesi come *attitudini*, nell'apprendimento in matematica.

Focus del quinto capitolo saranno gli stili attribuzionali degli studenti. Si proporrà uno schema rivisto del sistema di attribuzioni di Weiner *et al.* (1971), confermandolo empiricamente attraverso un'analisi delle componenti principali rivolta ad individuare le relative dimensioni delle cause attribuite, in termini di locus, controllabilità e stabilità, in modo specifico per la matematica. Si cercherà di dimostrare quindi la relazione tra performance in matematica e convinzioni intese come sistema attribuzionale, con particolare riferimento alla dimensione duale internalizzazione/esternalizzazione che sembra avere forti ripercussioni in termini di autostima, concetto di sé, aspettative future e in definitiva disponibilità ad apprendere anche in questa materia. Si cercherà di rilevare il ruolo e in sintesi, tramite modelli di regressione lineare, il peso assunto dalle convinzioni, intese come *attribuzioni*, nell'apprendimento della matematica.

Il sesto capitolo analizzerà le convinzioni dal punto di vista delle aspettative. Si cercherà di rintracciare il ruolo giocato da possibili «effetti Pigmalione» nelle relazioni degli studenti con gli insegnanti e i genitori e si esaminerà la relazione tra gli esiti in matematica e le aspettative future, sia da punto di vista personale, sia attraverso quello del proprio insegnante e dei membri più significativi della propria famiglia. Si ricercheranno possibili esiti in matematica riconducibili a disuguaglianze di origine sociale, rilevate attraverso la classe occupazionale, il livello di istruzione, la struttura familiare, l'ordine di nascita, la provenienza geografica straniera. Particolare interesse avrà il ruolo rivestito da parte dei modelli di riferimento di successo in famiglia con riferimento alla matematica nello specifico, che si riveleranno più incisivi di alcuni aspetti di status socio-economico e culturale. Tramite modelli di regressione lineare, si rileverà il peso assunto dalle convinzioni, intese in sintesi come *aspettative*, nell'apprendimento in matematica.

Il settimo ed ultimo capitolo presenterà tutta la problematica relativa all'apprendimento della matematica differenziato per genere. A partire dall'individuazione di una percezione del successo più bassa tra le femmine a fronte di risultati scolastici migliori (e inattesi) anche in matematica, si ricercheranno elementi di disparità riconducibili alla segregazione di genere negli esiti, nelle percezioni delle attitudini «di genere» e «dei generi» nella materia, così

come nelle altre aree di apprendimento, e nei sistemi di convinzioni. Si indagherà, inoltre, negli stili attribuzionali di maschi e femmine per rintracciarne differenze e peculiarità nel livello di autostima dei due generi. Rintracceremo inoltre fenomeni classificabili come aspettative differenziate da parte degli adulti di riferimento per maschi e femmine nelle performance in matematica, frutto di pregiudizi diffusi e alla base di un apprendimento e di un approccio alla materia assai differenziato. Si cercherà di individuare in sintesi il ruolo delle convinzioni, intese qui come *stereotipi*, nell'apprendimento della matematica.

Nelle conclusioni riporteremo sommariamente i principali risultati ottenuti dall'indagine condotta sul campo attraverso dati raccolti individualmente, accuratamente e in forma assolutamente originale, con riferimento alle ipotesi sottoposte a controllo, sia che esse siano state confermate oppure smentite, e soffermandoci sugli aspetti che il percorso di ricerca ha potuto ulteriormente arricchire attraverso informazioni e documentazione aggiuntiva, prodotta e riportata personalmente in questo lavoro.



## 1. Teorie a confronto. Fare i conti con le disparità di apprendimento

Ci sono molti approcci per esplorare il nostro oggetto di studio: la letteratura sull'apprendimento in matematica è vastissima, soprattutto se si adotta una concezione multi-paradigmatica come quella che sarebbe possibile ed auspicabile avanzare. Troppe le piste di studio e gli aspetti che entrano in gioco per poter tracciare un modello di analisi riassuntivo e completamente esauriente, per quanto articolato. Certamente, parlare di fattori determinanti non è pensabile, quando si affronta un tema come quello dell'*iniquità* dell'apprendimento<sup>13</sup>: è possibile al più riferirsi, in senso weberiano, ad elementi ricorrenti ma non singolarmente sufficienti, di «concause» che implicano, senza eliminarle, più responsabilità.

Ci è sembrato, tuttavia, importante distinguere alcuni elementi cruciali che possano contribuire all'interpretazione di un fenomeno così complesso e multiforme. Il tentativo che proponiamo è quello di rintracciare dalla produzione esistente tre direttrici di analisi essenziali, a partire da un livello macro e dalle interpretazioni più micro proprie alla sociologia, fino ad arrivare al contributo che possono apportare le teorie basate sul concetto di convinzione nello studio dell'apprendimento della matematica. Cercheremo di dare almeno un'idea della complessità e dell'articolazione del problema che ci proponiamo di discutere, nella consapevolezza di non poter essere in alcun modo esaustivi.

Si tratta di una ricerca che non ha la pretesa di affrontare i contenuti più strettamente legati alla matematica come disciplina e che cercherà di aiutare la comprensione di alcuni meccanismi connessi alle disparità di apprendimento in questa materia, nell'impossibilità di ricondurre il fenomeno a qualsiasi interpretazione univoca. Riconoscendo tutti i limiti del lavoro compiuto, non ci proponiamo dunque in questa sede neppure di riprendere in modo approfondito i vari approcci sociologici rintracciabili per poter affrontare la questione secondo diversi piani interpretativi: l'obiettivo più modesto che ci siamo prefissi in questo capitolo è quello di delineare i paradigmi fondamentali in cui si radica l'analisi qui condotta e le linee di ricerca che intenderemo seguire nello sviluppo degli interrogativi in definitiva formulati nel secondo capitolo.

### 1.1. Livello di analisi macro: l'approccio conflittualista all'istruzione.

Il funzionalismo integrazionista, durkheimiano, prima, e parsonsiano, poi, aveva portato a letture sociologiche moderate di un sistema educativo a servizio della società, abbastanza diffuse fino agli anni sessanta: l'istituzione scolastica, allora, effettivamente garantiva possibilità di promozione e mobilità, grazie anche all'esistenza di un forte collegamento tra istruzione e occupazione. Nel momento in cui la prospettiva funzionalista, che assume l'esistenza di forze strutturali e culturali a servizio di un interesse generale, non riesce più a spiegare i fenomeni di una società complessa, si assiste ad una rottura dello stretto legame tra educazione

---

<sup>13</sup> Intendiamo adottare la definizione di *equità* secondo cui «un sistema è tanto più equo quanto più i livelli di competenza manifestati dai singoli studenti sono fra loro simili, ossia rappresentano una bassa variabilità, e quanto meno questi livelli dipendano, ad esempio, dallo status economico-socio-culturale delle loro famiglie di origine» (Gasparoni 2009, 214) ovvero dal genere ed altri fattori ascritti.

e società, anche in conseguenza dei mutamenti socio-culturali che coinvolgono tutte le istituzioni. Il rapporto tra sistema educativo e sociale, che è caratterizzato, per i consensualisti, da una continuità e da una dipendenza, viene ora analizzato in termini di discontinuità. I processi educativi non sono più funzionali ad un ordine sociale in una prospettiva ottimistica, ma l'accento, in chiave critica e pessimistica, viene posto sulla dimensione conflittuale, che è connaturata ai rapporti sociali e ai sistemi di inter-azione (Izzo 1992): l'ordine non è più un ideale verso cui tendere, ma diventa dominio di classe e molti sociologi si pongono l'obiettivo di denunciare le disuguaglianze di opportunità di fronte alla cultura, corresponsabili di una stratificazione sociale fondata sull'iniquità. In un clima di forte critica nei confronti della scuola, da Don Milani fino alle ricerche più recenti sulle disuguaglianze di opportunità educative, si moltiplicarono così gli studi attorno ai condizionamenti socio-economici e culturali rispetto alla riuscita scolastica, ottenendo continue rilevazioni empiriche della persistenza del legame tra selezione scolastica e selezione di *status sociale*<sup>14</sup>. L'impostazione teorica neomarxista a cui si rifanno molte indagini sulle disuguaglianze di istruzione vede le risorse educative come il mezzo della riproduzione della struttura di classe e della legittimazione dei rapporti di potere, mentre da una prospettiva neoweberiana si parla invece più specificamente dei titoli di studio come strumenti di monopolio delle posizioni vantaggiose sulla scala sociale da parte dei ceti privilegiati.

Tra i sociologi riproduzionisti aderenti al filone conflittualista radicale, si sono distinti i teorici della *riproduzione sociale*, che enfatizzarono gli effetti dell'istruzione sulla stratificazione analizzando il rapporto tra struttura e sovrastruttura, e i teorici della *riproduzione culturale*, che, invece, si concentrarono sulla conservazione dei rapporti di classe attraverso la trasmissione delle forme simboliche, problematizzando il rapporto tra cultura familiare e cultura scolastica. Seguendo la prima impostazione, la riproduzione dei rapporti tra gli individui viene garantita proprio dalla scuola, l'*apparato ideologico di Stato* (Althusser 1970). In quest'ottica, l'istituzione scolastica preparerebbe le persone che appartengono alle classi più basse della scala sociale a svolgere occupazioni lavorative che le collocheranno in posizioni subalterne, assicurando al contempo, in virtù di una diversa qualificazione della forza lavoro, il consenso a questo tipo di stratificazione. Mezzo della riproduzione delle condizioni dei rapporti sociali più in generale (Baudelot e Establet 1971), la scuola, insieme alle altre agenzie di socializzazione, trasmetterebbe e riprodurrebbe dunque l'ideologia capitalista (Poulantzas 1975), attraverso il *curricolo nascosto*, in un insieme di messaggi impliciti e valori quotidianamente trasmessi (Bowles e Gintis 1976). Numerose sono state evidentemente le critiche a questa visione della scuola come totalmente subordinata ai rapporti economici: le disuguaglianze educative, secondo i teorici della riproduzione culturale si perpetuerebbero invece tra le generazioni attraverso la riproduzione dell'eredità culturale, ovvero di *capitale culturale* ed *ethos di classe* (Bourdieu e Passeron 1970). Il capitale culturale

---

<sup>14</sup> Per l'Italia, si vedano i lavori di Gattullo (1976; 1984; 1989) e Gambetta (1987) e più recentemente di Cobalti e Schizzerotto (1993; 1994), Gasperoni (1996; 2002a; 2002b; 2007), Pisati (2002), Schizzerotto (2002); a livello internazionale, si ricordano i lavori di Blau e Duncan (1967) e più recenti le ricerche di Erickson e Goldthorpe (1992), Shavit e Blossfeld (1993), Becker (2003); per quanto riguarda il Trentino si rimanda a Gasperoni (2003) e Ress (2007b).

sarebbe l'insieme dei beni simbolici, di competenze, informazioni e conoscenze, ma anche di norme di condotta, trasmessi dalla famiglia: indipendente dal reddito, il capitale culturale costituirebbe un vantaggio ascrivito a scuola immutabile dalle politiche economiche redistributive. L'ethos di classe è inoltre il sistema di valori interiorizzato dall'individuo che contribuisce ad influenzare le motivazioni e l'atteggiamento verso la cultura scolastica e verso il proprio futuro, e che si determina a partire dal destino scolastico conseguito dalla media della classe sociale di appartenenza. Tutto questo significherebbe in sostanza una diversa capacità tra i figli delle varie classi sociali di rispondere alle richieste degli insegnanti e della scuola.

Oggi il legame funzionale tra istruzione e allocazione professionale non è davvero molto sostenibile. Recenti ricerche dimostrano come il libero mercato non tenga conto tanto della meritocrazia nell'allocare gli individui nella loro classe sociale di destinazione, quanto di talune disposizioni comportamentali che sarebbero invece cruciali per il successo individuale (Bowles *et al.* 2001; Heckman *et al.* 2006; Goldthorpe 2004). Anche a fronte di un rapporto diretto tra istruzione e destino occupazionale, gli studi di mobilità dimostrano che a parità di titolo di studio è ancora l'origine sociale a fare la differenza nel raggiungimento di posizioni migliori (Cobalti e Ballarino 2003; Schizzerotto 2002). L'espansione della scolarizzazione propria della *terza rivoluzione educativa* (Esteve 2003) sposta tuttavia il focus delle ricerche dall'uguaglianza degli accessi all'equità degli esiti, in termini di dispersione scolastica, titoli raggiunti e performance negli apprendimenti. Non solo, la partecipazione di massa all'istruzione riduce al contempo il valore intrinseco dei titoli di studio (Barbagli 1974; Boudon 1973) e indebolisce, insieme alle credenziali educative sempre più *inflazionate*, le opportunità di ascesa sociale a queste connesse. In questa complessità, si parla più specificamente di *disparità relative*, ovvero di quell'associazione tra classe sociale di origine e credenziale scolastica calcolata al netto del tasso globale di scolarità (Schizzerotto e Barone 2006). Sul fronte neoweberiano, nella critica alla presunta e difficilmente dimostrabile invarianza dei modelli culturali e delle aspirazioni delle varie classi sociali, molte ricerche nel campo della sociologia dell'educazione si rifanno alla *teoria della scelta razionale*, facendo riferimento, sulla scia delle *chance di vita* di Dahrendorf (1981), ai processi decisionali di individui e famiglie che avvengono all'interno della struttura di vincoli/opportunità di istruzione (Gambetta 1987; Barone 2005c): questa prospettiva è in grado di spiegare al contempo la permanenza delle disuguaglianze di istruzione nonostante la crescita dei livelli di partecipazione scolastica delle classi più svantaggiate (Boudon 1973; Goldthorpe 1996; Becker 2003).

Dall'ottica conflittualista, laddove il funzionalismo considerava i ruoli sessuali complementari e integrati, anche l'appartenenza di *genere* rappresenta un fattore ascrivito che produce disuguaglianze nella distribuzione delle risorse educative, favorendo storicamente il successo dei maschi a svantaggio delle performance delle femmine. Sotto l'impulso del movimento femminista che ha messo in luce la necessità di evidenziare le disparità di potere fra i sessi, e sullo sfondo di *studi di genere* di carattere multidisciplinare, si è sviluppata a partire dagli anni settanta anche una branca della sociologia che ha cominciato ad indagare la realtà sociale puntando l'attenzione sul ruolo dei generi sessuali nella stratificazione e nei rapporti sociali. Nell'analisi dei meccanismi di selezione

scolastica si sono evidenziati quegli stereotipi sessuali che agirebbero portando a scelte scolastiche tendenzialmente di basso profilo nelle femmine, a causa della loro pre-destinazione nelle attività di cura domestiche, e ad uno svantaggio conseguente per le stesse nei destini lavorativi (Collins 1971). Il *femminismo radicale* e quello *socialista* hanno, in particolare, accusato le istituzioni educative ed i curricula scolastici di rappresentare, nei valori della scuola, negli stili pedagogici, nelle discipline accademiche e nei quadri teoretici dominanti, una cultura intrinsecamente maschile (Grant *et al.* 1994).

Il ribaltamento nello svantaggio storico delle donne nei livelli di scolarizzazione, modificando i rapporti di genere nella scuola (Besozzi 2003), ha spostato l'attenzione dal tema delle disuguaglianze alle specificità del vissuto scolastico di maschi e femmine, e si è diffusa parallelamente una *prospettiva della differenza* (Sartori 2009): contro la falsità del pensiero neutro che nega le differenze nell'omologazione ai modelli maschili, il riconoscimento delle identità altre, specifiche dei due generi, diventa un assunto irriducibile da cui procedere per l'elaborazione di qualsiasi obiettivo politico (Piccone Stella e Saraceno 1996). Il recente sorpasso della popolazione femminile nell'accesso all'istruzione e negli esiti migliori ha inoltre messo l'accento da un lato sulla *debolezza scolastica* attuale della *componente maschile* (Gasperoni 1997; 2007; Fischer 2003; Buzzi *et al.* 2002; 2007), dall'altro sugli apprendimenti e le scelte e sugli effetti della *segregazione di genere*, ovvero la tendenza a separare i percorsi di studio e le carriere scolastiche di maschi e femmine: fra le donne sembra prevalere infatti la destinazione verso rami linguistico-letterari-sociali, mentre per i maschi verso i percorsi storico-scientifico-tecnologici. Nonostante il rovesciamento delle disparità *verticali*, permangono evidenti *disparità orizzontali* (Schizzerotto e Barone 2006), seppur in lenta diminuzione (Schizzerotto 2002; Sartori 2009). È possibile leggere tale persistenza come effetto di stereotipi culturali (secondo il modello riproduzionista) oppure come processi di autoselezione legati alle prospettive lavorative (secondo i teorici della scelta razionale), per cui le femmine privilegierebbero percorsi formativi mirati ad ottenere impieghi, in primis l'insegnamento, che consentono una maggiore conciliazione con l'attività domestica e di cura. Dal punto di vista della razionalità delle scelte, si tende a leggere invece l'aumento della partecipazione delle femmine nei percorsi formativi come effetto della necessità di credenziali maggiori nell'indebolimento dei legami familiari e nella competizione con i maschi sul mercato occupazionale (Schizzerotto e Barone 2006).

I sostenitori degli *Women's Studies* hanno posto in luce il fatto che la sottovalutazione del contributo storico e scientifico delle donne appare veicolata anche dai testi scolastici (Giani Gallino 1973; Nussbaum 1999): secondo questa prospettiva le femmine sembrano sviluppare una minore autostima, meno aspettative future, fino ad autoescludersi da attività associate al maschile come le *scienze dure* e le tecnologie (Stanworth 1983; Ajello 2000; Gallagher e Kaufman 2005). Rispetto invece alle crescenti difficoltà di adattamento degli alunni maschi a scuola, da sottolineare è il modo in cui sono state interpretate come un possibile esito del processo di *femminilizzazione* della scuola e del corpo insegnante, un aspetto che sembra apportare una sintonia generalizzata tra docenti e alunne femmine (Besozzi 2003) e un vantaggio delle stesse nell'*ethos scolastico* disponibile (Mapelli e Piano 1999): in questo senso, dunque, le femmine

riuscirebbero a rispondere in modo più conforme alle richieste della scuola (Gasperoni 1997), perdendo tuttavia in vivacità e creatività nel confronto con i maschi, in generale meno *scolarizzati* (Cavalli 2007; Sartori 2009). Da questo punto di vista, la femminilizzazione del corpo docente non farebbe che riprodurre da un lato il vantaggio delle femmine nella disponibilità dell'ethos scolastico e dunque negli esiti migliori, e dall'altro, la riproduzione stessa dei modelli e degli stereotipi di genere che conduce alla segregazione dei percorsi (Sartori 2007).

Il dibattito tra teorie del conflitto e teorie del consenso si è affievolito, insieme ai toni politici e sociali e alle accuse più accese all'istituzione scolastica, con l'arrivo degli anni ottanta, quando si sono contrapposti gli approcci macro e quelli micro della sociologia e si sono diffusi i nuovi approcci delle sociologie interpretative. L'interazionismo simbolico, la fenomenologia e l'etnometodologia spostano l'attenzione verso l'analisi dell'intersoggettività e dei rapporti interpersonali, per cui la costruzione e ricostruzione della realtà sociale si realizzerebbe in modo particolare tramite le azioni reciproche degli individui.

### 1.2. *Livello di analisi micro: l'approccio interazionista all'istruzione.*

La analisi macrosociologiche avevano considerato il conflitto solamente da un punto di vista esterno all'ambiente scolastico, trascurando ciò che avveniva dentro le classi scolastiche (Cicourel e Mehan 1985): la scuola, considerata fino ad un certo punto una *scatola nera*, diventa ora un luogo carico di tensioni e di contraddizioni, dove gli individui, pur sottoposti all'influenza delle condizioni strutturali, hanno un ruolo attivo e ogni evento è il risultato di continue attività e interazioni quotidiane (Mehan 1992). In questa svolta comunicativa, i *new directionals* hanno contribuito a focalizzare l'attenzione sugli aspetti relazionali che contraddistinguono l'ambiente scolastico (Young 1971): più che le decisioni dei singoli individui, è infatti il processo di interazione a diventare prioritario, in un contesto relazionale all'interno del quale si realizza anche oggi il riconoscimento reciproco delle identità (Pizzorno 1996). Nella costruzione della realtà sociale e dell'identità, come lo era già in Mead, è il linguaggio, che struttura la conoscenza nell'esperienza individuale e comune, a svolgere una funzione centrale: in questo filone di studi si sviluppano così analisi focalizzate sul rapporto, considerato estremamente stretto, tra educazione e linguaggio acquisito in famiglia, poiché la comunicazione verbale, orale e scritta, è fondamentale nelle interazioni personali e nel processo di trasmissione della conoscenza (Berger e Luckmann 1969).

Nell'analisi delle disuguaglianze di opportunità nell'apprendimento, seguendo la corrente di pensiero diffusa dai sostenitori della deprivazione culturale, la *teoria dei codici sociolinguistici* mette in luce le differenze tra le *classi sociali* nella capacità di utilizzare il codice scolastico. Più precisamente, lo svantaggio dei figli della classe operaia nell'istruzione sarebbe attribuibile alla disponibilità linguistica limitata ad un *codice ristretto*, costituito da un registro comunicativo semplice dal punto di vista grammaticale e sintattico, ripetitivo e povero di aggettivi e avverbi, legato alla trasmissione di conoscenze legate alla vita quotidiana e alle necessità più concrete: questo tipo di linguaggio comporterebbe maggiori difficoltà di esprimersi in modo articolato e puntuale. Le

classi medie e superiori, invece, oltre al codice ristretto, padroneggerebbero anche il *codice elaborato*, che, più ricco, complesso e privo di sottintesi, consentirebbe ai loro figli di comunicare ad un livello più astratto e di conseguenza di rispondere meglio alle esigenze della scuola (Bernstein 1960; 1971; 1982; 2000).

I lavori di Bernstein suscitarono una serie di critiche di ordine metodologico, ma soprattutto per aver trascurato il *ruolo dell'insegnante*, che possiede esso stesso il codice della classe media, nell'assunzione di pregiudizi anche non coscienti di fronte alle varietà linguistiche considerate meno prestigiose. Dall'enfasi sul linguaggio si comincia perciò nella *sociologia della vita quotidiana* a porre l'attenzione ai processi di interazione, con lavori basati sullo studio del *clima di classe* (Chiari 1994) e con lo sviluppo di ricerche fondate anche sul metodo antropologico-etnografico (Ball 1985) e sull'analisi della conversazione (Mehan 1993; Fele e Paoletti 2003). Secondo alcuni studi sul *comportamento verbale*, non sono affatto rari i casi in cui i docenti privilegiano anche in modo evidente il rapporto verbale con gli alunni che meglio rispondono alle loro richieste, gratificandoli e confermandone le competenze (Flanders 1965; 1970; Chiari 1978). Secondo questo filone di ricerca, il rapporto docente-discente sarebbe dunque una variabile chiave del processo di insegnamento-apprendimento e può incidere consistentemente sul rendimento scolastico. La possibilità di stabilire relazioni positive dipenderebbe allora in buona misura dagli insegnanti e dalla loro capacità di gestire il rapporto con gli alunni in modo costruttivo. Dal punto di vista interattivo, l'apprendimento può essere visto come un *processo di rafforzamento circolare*, per cui all'ottenimento di risultati negativi o positivi seguirebbero ripetute pratiche sanzionatorie e disapprovative da un lato, oppure, dall'altro, confermativ e approvative, e ciò avverrebbe tanto da parte degli insegnanti quanto da parte dei genitori (Davis e Dollard 1978).

La *teoria dell'etichettamento* (Rist 1973; Becker 1952; 1983) ha permesso di riflettere sulle dinamiche interazionali attraverso cui le persone vengono classificate e categorizzate in un certo modo, mettendone in rilievo un'etichetta: nello studio dei processi educativi che seguono questo filone di indagine, il risultato della circolarità dei giudizi in classe, per cui gli insegnanti operano in base alle attese che gli alunni suscitano loro portando con sé una carriera precedente, è che la valutazione finale non farebbe altro che confermare ciò che era previsto in partenza. Per *profezia che si autoadempie*, si intende una supposizione che per il solo fatto di essere stata pronunciata comporta la realizzazione dell'avvenimento presunto, aspettato o predetto, confermando in tal modo la propria veridicità: il concetto era già stato formulato da Robert Merton nel 1948. L'origine dalla sua formulazione in realtà è passata alla storia come Teorema di Thomas, per cui «se gli uomini definiscono certe situazioni come reali, esse sono reali nelle loro conseguenze». Negli studi in ambito educativo si è soliti riferirsi più propriamente all'*effetto Pigmalione*, facendo riferimento ai risultati di una ricerca condotta con un gruppo di alunni di scuola elementare che riprodussero, a distanza di un anno, i risultati di un test di intelligenza, confermando così le indicazioni fittizie fornite dai ricercatori agli insegnanti (Rosenthal e Jacobson 1968): in breve, sembrerebbe che gli insegnanti si rivolgano, anche inconsciamente, in modo diverso agli alunni in funzione delle proprie aspettative (Crano e Mellon 1978), condizionandone la qualità della relazione interpersonale e in definitiva anche il rendimento (Brophy 1985).

Secondo questa linea interpretativa, gli alunni che appartengono ai gruppi sociali più svantaggiati potrebbero anche avere uno scarso rendimento perché è proprio quello che ci si attende da loro. Si tratta di dinamiche internazionali che possono verificarsi a scuola, nel rapporto con gli insegnanti, come in famiglia, con i genitori e più in generale con gli adulti di riferimento (Coulon 1993). Sul terreno delle *teorie della centralità dell'insegnante*, la cultura di origine degli studenti che appartengono agli strati sociali più svantaggiati acquista una dignità analoga a quella dei compagni privilegiati: lungo questa prospettiva i figli delle classi inferiori subirebbero discriminazioni, anche implicite, da parte degli insegnanti che valutano i loro modelli comportamentali, i valori e gli stili cognitivi come inadeguati al contesto scolastico (Labov 1969; Fele e Paoletti 2003).

Più che una caratteristica del soggetto, secondo l'approccio interazionista, anche il *genere* diventa una costruzione realizzata in collaborazione tra gli individui, per cui l'attenzione è rivolta ai processi in cui attraverso risorse culturali sono messe in scena le identità di maschi e femmine, aderendo a stereotipi e rappresentazioni sociali dominanti (Goffman 1976; Ruggerone 1997). Anche in una prospettiva di genere, l'attenzione degli interazionisti è rivolta alla socializzazione primaria, che si realizza in famiglia, quanto al ruolo degli insegnanti nella scuola, preposta alla socializzazione secondaria. In quest'ottica, nei processi linguistici sottostanti alle relazioni educative si possono rintracciare stereotipi diffusi proprio dalle *pratiche discorsive* tra adulti e bambini (Davies 1989). Maschi e femmine svilupperebbero anche differenti *codici espressivi* prima di tutto in famiglia (Formenti 2002), per cui l'uomo tenderà ad usare un linguaggio più razionale per comunicare dati e informazioni e mantenere il suo *status*, mentre la donna userà un linguaggio più emotivo, rivolto alla condivisione dei problemi e alla creazione di *intimità* (Tannen 1994; Montagna 2001). Non solo, i modelli di genere verrebbero trasmessi sia in quanto proposti anche implicitamente a scuola attraverso il ruolo degli insegnanti e i contenuti disciplinari, sia attraverso i modelli familiari, per cui i maschi apprenderebbero fin da piccoli a vedere il mondo gerarchizzato e a ragionare in base a parametri quantitativi, mentre le femmine imparerebbero direttamente dall'esperienza e dalle interazioni quotidiane le funzioni di cura e ad agire tenendo conto dei bisogni degli altri (Gilligan 1991; Stockard 1999).

In termini di effetti Pigmalione, abbiamo già osservato che, se gli insegnanti tendono a valutare più positivamente un allievo a parità di rendimento scolastico, questo può portare a modifiche effettive di rendimento in direzione del miglioramento. Sarebbe allora, da un lato, il miglior rapporto con gli insegnanti dello stesso genere a spiegare il sorpasso delle femmine nelle performance scolastiche in generale: gli stili relazionali degli insegnanti rivelerebbero infatti aspettative diverse verso maschi e femmine, con comportamenti di apprezzamento oggi prevalentemente diretti alle femmine e atteggiamenti punitivi più rivolti ai maschi (Woods 1990; Besozzi 2003). Dall'altro, secondo questo approccio, la segregazione formativa si spiegherebbe invece con aspettative differenziate, rispetto ai ruoli lavorativi per maschi e femmine, in termini di stereotipi, frutto di dinamiche socio-culturali che portano insegnanti e genitori ad interiorizzare e ad applicare anche negli orientamenti delle scelte scolastiche pregiudizi di genere universalmente accettati (Piccone Stella e Saraceno 1996; Sartori 2009). Nello stile di insegnamento degli insegnanti, sembra inoltre diffusa una didattica non

neutrale, per cui i docenti maschi adotterebbero elementi di dinamicità e creatività, mentre nelle docenti femmine si tenderebbe a basarsi sulla trasmissione dei contenuti cognitivi tradizionali (Tamanini 2007; Sartori 2009). Da un punto di vista interattivo, il ruolo del processo di femminilizzazione del corpo docenti diventa di nuovo centrale nella possibile riproduzione, all'interno delle dinamiche relazionali, di modelli culturali di genere e di stereotipi ancora molto diffusi.

### 1.3. *Il ruolo delle convinzioni nell'apprendimento della matematica*

Gli studi di impostazione micro, ponendo l'attenzione sulle interazioni e sull'apprendimento come processo sociale di negoziazione di significati all'interno della classe, hanno dunque ampliato notevolmente lo scenario di analisi e negli ultimi decenni si sono sviluppati numerosi studi anche intorno all'influenza di credenze, atteggiamenti ed emozioni nell'acquisizione del sapere. Gli studi sulla meta-cognizione hanno prodotto numerosi risultati di particolare interesse, che hanno spostato l'attenzione dai problemi dell'apprendimento che erano stati considerati meramente di ordine cognitivo<sup>15</sup>.

Rispetto alla matematica in particolare, che sarà qui oggetto di studio, si sono diffusi numerosi studi di etno-matematica, per offrire nuovi strumenti di interpretazione e di lavoro nella didattica della disciplina (D'Ambrosio 1985, Gerdes 1994). In questo sfondo, Schoenfeld (1987) ha incominciato a parlare di *convinzioni* riferendosi ai modi e alle sensazioni che regolano la maniera con cui un individuo concettualizza e si pone nel comportamento matematico. Il termine convinzione (*belief*) o *credenza* si diffonde particolarmente negli anni ottanta per cercare di spiegare, nell'ambito del problem-solving, il fallimento di individui che sembrano possedere risorse adeguate per riuscire. Nonostante non vi sia ancora unanimità sulla loro definizione (Furinghetti e Pehkonen 1999), vi è sostanzialmente comune accordo sull'assunto che le convinzioni, o per meglio dire i *sistemi di convinzioni* (Schoenfeld 1992), influenzano il modo in cui un argomento viene percepito e appreso, costituiscono una guida per i processi di controllo o di autoregolazione nell'attività di problem solving e sono strettamente legati ad aspetti affettivo-motivazionali come le emozioni e gli atteggiamenti. Le convinzioni sono il risultato del continuo processo di interpretazione delle esperienze con la materia, che determina la cornice e gli schemi per interpretare l'esperienza futura, e guideranno le decisioni sulle risorse cognitive da attivare (Silver 1985; Schoenfeld 1983), veicolando oppure inibendo a priori, con vere e proprie *barriere affettive*, l'attivazione delle risorse più adeguate (Shaughnessy 1985). Si parla più propriamente di sistemi di convinzioni per sottolineare l'importanza di come le convinzioni interagiscono e si organizzano in strutture stabili, incidendo sul comportamento (Green 1971; Di Martino 2004): appare per esempio diffusa la convinzione per cui in matematica sia necessaria una certa attitudine (convinzione *primaria*), ma, in termini comportamentali, sarà diverso per lo studente assumere anche la convinzione di possedere o meno tale attitudine, poiché in sua assenza è possibile che si radichi ben presto la convinzione *derivata* «io non posso andar bene in matematica» (Zan 2007).

---

<sup>15</sup> Si vedano a questo proposito alcune riflessioni in Pellerey 1983; 1986; Pellerey e Orio 1995.



Le convinzioni su cui si è indagato in letteratura riguardano le idee attorno alla disciplina (Silver 1994), ma anche quelle che si riferiscono alle caratteristiche dell'intelligenza (Dweck 1999), oltre alle credenze che gli individui costruiscono su se stessi, con particolare riferimento al *sensu di autoefficacia* (Bandura 1977; 1986; 1995; 1999; 2000). Si può distinguere anche tra convinzioni sul compito, teorie del successo, convinzioni sulla matematica, convinzioni su di sé (Zan 2007) e sulle proprie attitudini (Di Martino e Zan 2001), oppure ancora tra convinzioni degli studenti, degli insegnanti e della società più in generale (McLeod 1992).

Nell'ambito degli studi delle convinzioni sulla matematica come disciplina, appaiono diffuse alcune espressioni considerate tipiche. Ne elenchiamo qui alcune, a titolo di esempio, tratte da alcune ricerche su questo tema (Schoenfeld 1992; Cattabini e Di Paola 1997; Demattè e Furinghetti 1999; Demattè 2000; Zan 2009):

- per andare bene in matematica bisogna essere portati;
- alcuni hanno una mente matematica altri no;
- la matematica non è un'opinione, è dunque sinonimo di verità e di certezza;
- la matematica è una disciplina arida e priva di fantasia e di creatività;
- la matematica è un'attività solitaria;
- la matematica si svolge, la poesia si legge;
- tra matematica e poesia c'è la stessa distanza che c'è tra il cervello e il cuore;
- la matematica è addestramento;
- in matematica basta fare esercizi, non serve studiare la teoria;
- gli studenti normali non possono capire la matematica, devono solo memorizzarla e applicare ciò che hanno imparato meccanicamente senza capire;
- solo i geni sono capaci di scoprire e creare in matematica;
- gli uomini sono più bravi delle donne in matematica.

Le convinzioni su se stessi si configurano invece nei termini di *io in matematica sono dotato, io non sono portato per la matematica, io ce la posso fare, io non ce la farò mai* e così via. I comportamenti vincenti o fallimentari appaiono radicati nella *struttura dei sistemi di convinzioni*, dove le convinzioni sulla matematica si intrecciano continuamente con le convinzioni su di sé.

L'attenzione al ruolo giocato nell'apprendimento dal concetto di sé (ovvero l'idea generale di sé), dalla propria autostima (la valutazione di sé) e dalla propria autoefficacia (la fiducia nelle proprie capacità) non è una novità negli studi sull'educazione. In ambito educativo, il concetto di sé è stato associato alla motivazione (Inglehart *et al.* 1989; Hair e Graziano 2003; Meleddu e Scalas 2003). Studi longitudinali mostrano che il concetto di sé è legato alle aspirazioni scolastiche a lungo termine, ad esempio le scelte universitarie, e ai risultati scolastici (Marsh e Craven 2006; Marsh e O'Mara 2008). Il concetto (accademico) di sé e i risultati scolastici si influenzano, secondo questi studi, a vicenda, mostrando una relazione significativa reciproca (Guay *et al.* 2003).

La variabilità delle proprie credenze su se stessi (*self-beliefs*) secondo i risultati ottenuti è un aspetto che ha a che vedere anche con l'acquisizione del sapere matematico (Zan 2007). Le stesse rilevazioni Ocse-Pisa si prefiggono in parte di indagare quanto emerge dagli studi sociali cognitivi di Bandura (1977; 1997; 1999; 2000), impiegando anche alcuni indicatori di *self-efficacy* per rilevarne le relazioni con le performance nelle diverse *literacy*.

Accade allora che un certo tipo di bagaglio personale e di percezione di sé possa incoraggiare gli studenti ad affrontare compiti difficili ed a raggiungere gli

obiettivi prefissati, oppure, al contrario, indurre a comportarsi in modo tale che in un certo senso la profezia su se stessi si avveri. Ritornando all'autoefficacia (o *self-efficacy*) possiamo affermare che si tratta più precisamente della *convinzione* di possedere la capacità di organizzare e realizzare le azioni necessarie per conseguire i risultati prefissati: un'aspettativa di autoefficacia consente di visualizzare immagini vincenti di sé che motiverebbero all'impegno (Bong e Skaalvik 2003). Nel concetto di sé matematico, inteso come la percezione di padroneggiare la disciplina, gioca un ruolo cruciale il processo di attribuzione causale, attraverso cui lo studente interpreta il proprio successo o insuccesso, attribuendolo ad alcune cause (Zan 2009). La *teoria delle attribuzioni* è allora uno strumento fondamentale per fornire informazioni preziose, al ricercatore come all'insegnante, in merito a quella struttura dei sistemi di convinzioni degli studenti che incide sui loro processi di controllo della materia.

Rispetto alla realtà sociale, troviamo in Heider (1958) un precursore della teoria dell'attribuzione: egli formalizzò la cosiddetta *psicologia del senso comune* o analisi ingenua dell'azione, con riferimento al bisogno comune e normale di ognuno di noi di assegnare una o più cause agli eventi personali, allo scopo di poter esercitare su di essi un certo controllo e una parziale previsione di ciò che il futuro ci può riservare. All'interno di questa ottica, l'*attribuzione causale*, in quanto processo di ricerca ed identificazione delle cause dell'azione umana, acquista un ruolo fondamentale: attraverso l'attribuzione, assegniamo ad oggetti, eventi e persone caratteristiche durature e qualità ritenute tipiche, le cosiddette *caratteristiche disposizionali*. Ogni azione, implicando una modificazione direttamente percepibile del rapporto tra attore e ambiente che lo circonda, conduce ad un effetto, che può dipendere da due tipi di forze, ambientali (i *fattori situazionali* e conseguente *attribuzione esterna*) e personali (*attribuzione interna*). Nello studio dei processi di apprendimento, i *teorici del successo* individuano dunque come un elemento motivazionale essenziale all'attività cognitiva il bisogno di comprendere le cause delle proprie e altrui azioni: insegnanti e studenti nel processo di insegnamento-apprendimento tenderebbero così a voler individuare le cause del successo e dell'insuccesso (Marini 1990; 1999). Le cause che ricorrono sono l'abilità, l'impegno, la difficoltà nel compito, la fortuna, lungo tre dimensioni del processo attribuzionale (Weiner *et al.* 1971; Weiner 1982).

Le inferenze attribuzionali sono di natura retrospettiva e dipendono non tanto dall'esito dell'evento attuale, quanto piuttosto dalla sommatoria delle esperienze precedenti: in particolare, un vissuto di *learned helplessness* porta il soggetto ad avere una scarsa stima di sé e un *orientamento verso l'insuccesso* (Weiner 1982), per cui lo studente ha appreso che «i risultati cui la situazione può portare sono indipendenti dal suo comportamento» (Marini 1990, 18). Lo stile attributivo è allora uno dei sistemi fondamentali che caratterizzano l'attività mentale e che possono influenzare il risultato scolastico. La presenza di convinzioni e stili attributivi positivi è essenziale al realizzarsi dell'attività *meta-cognitiva*, allo sviluppo delle *capacità procedurali* e per riuscire a mettere in campo il sistema di strategie appropriato a rispondere alle difficoltà e ad affrontare l'impegno richiesto all'apprendimento (Cornoldi 2006).

Il sistema di convinzioni e gli stili attribuzionali sono alimentati continuamente nell'interazione con gli insegnanti ma anche, e in primo luogo, in famiglia (De Beni e Zamperlin, 1999; Zan 2009). Le aspettative e l'atteggiamento

dei genitori e degli insegnanti, agendo come abbiamo visto come *profezie che si autodeterminano*, possono contribuire allo svilupparsi di alcune differenze individuali (Darley e Fazio 1980). Molti pedagogisti insistono argomentando che i soggetti con bassa autostima nei quali viene indotta un'attribuzione esterna dei propri fallimenti hanno prestazioni brillanti nello svolgimento dei compiti successivi: secondo questo filone di ricerca, non sarebbero dunque tanto le capacità assolute a determinare le performance degli alunni, ma il modo con cui essi percepiscono i successi e gli insuccessi passati. Un approccio didattico efficace, figure educative che rinforzano convinzioni positive e propositive, potrebbero dunque intervenire nel miglioramento delle performance.

Le reazioni emotive che gli adulti manifestano in caso di successo o di insuccesso implicano una deduzione da parte degli studenti dell'attribuzione che ne è alla base: gli atteggiamenti e le concezioni degli insegnanti influenzano ad esempio diversi aspetti emotivo-motivazionali degli studenti. Così, se l'insegnante si adira di fronte a un insuccesso, l'alunno può facilmente attribuire il risultato alla mancanza d'impegno, una causa interna, instabile e controllabile, e può ritenere di conseguenza di superare il problema impegnandosi maggiormente; al contrario, se l'insegnante assume un atteggiamento di compassione, l'alunno sarà portato a ritenere che il proprio fallimento dipende dalla mancanza di abilità, con un'attribuzione interna, stabile e incontrollabile, e a sviluppare la convinzione di avere scarse possibilità di riuscita in futuro (Brophy 1985). Non solo, nel processo di interazione gli insegnanti sono essi stessi portati a mantenere un elevato concetto nei confronti di uno studente anche di fronte ad un fallimento, mentre in presenza di un concetto negativo rispetto alle sue capacità, non lo modificherà facilmente dopo un successo. Questo si verificherebbe anche perché gli insegnanti tendono ad effettuare attribuzioni disposizionali piuttosto che ricorrere ad attribuzioni situazionali e, nello spiegare ad esempio l'insuccesso scolastico, spesso non riconoscerebbero le difficoltà degli alunni svantaggiati dall'ambiente in cui vivono (Fanzecco 1996).

Gli studenti arrivano a scuola con una percezione delle proprie abilità orientata anche dall'*ambiente familiare* a cui appartengono (Marini 1999), per cui i figli delle classi elevate svilupperebbero maggiore fiducia e ottimismo sulle proprie capacità, anche a fronte di risultati effettivi analoghi ai coetanei delle classi inferiori (Sullivan 2001), e sulle proprie probabilità di successo, meno vincolate dall'intelligenza (Erickson e Jonsson 1996). Non solo, all'interno del sistema attributivo ci sarebbero anche differenze di *genere*, per cui le femmine, anche se i risultati scolastici sono positivi, svilupperebbero un basso grado di fiducia in sé, attribuendo il successo a cause esterne e l'insuccesso a cause interne stabili. I maschi invece presenterebbero più spesso un atteggiamento di negazione, attribuendo tendenzialmente a cause esterne gli insuccessi e a cause interne, come l'abilità, il successo (Stipek 1996). Altri studi enfatizzano le diverse attribuzioni interne dei due generi, con una maggiore propensione all'attribuzione stabile e incontrollabile, come l'abilità, per i maschi, e nelle femmine più frequenti attribuzioni instabili e controllabili, come lo sforzo (Lucangeli e Pedrabissi 1997): un'attribuzione che appare socialmente condizionata, sia a livello degli insegnanti, i quali appaiono rispecchiare chiaramente questo tipo di aspettative differenziate per maschi e femmine (Tiedemann e Steinmetz 1997; Tiedemann 2000), sia a livello della famiglia (Eccles *et al.* 1990; Jacobs 1992). L'argomento è

particolarmente interessante poiché in matematica sembrano diffuse attribuzioni peculiari tra gli studenti, più fondate sull'abilità rispetto a quanto si verifica per le materie umanistiche, che appaiono invece più fondate sull'impegno (Marini e Fanzecco 1997).

Riprenderemo gli aspetti qui esaminati nei vari capitoli dedicati ai diversi argomenti. Il lavoro che qui ci proponiamo è quello di contribuire alla comprensione delle diverse chance di apprendimento e di performance in matematica, attraverso l'apporto tanto della teoria della riproduzione sociale, quanto della teoria delle aspettative e delle teorie delle convinzioni e delle attribuzioni. Analizzeremo allora l'apprendimento in matematica innanzitutto come forme di *disuguaglianze* connesse all'origine sociale familiare e all'appartenenza di genere. In secondo luogo, affronteremo la questione dal punto di vista delle *convinzioni* che si diffondono attraverso le dinamiche interazionali con gli adulti di riferimento e che prenderanno forma in definitiva nelle *attitudini*, nelle *attribuzioni*, nelle *aspettative* e negli *stereotipi*.

Abbiamo visto come le disuguaglianze di fronte all'istruzione siano state ampiamente trattate in letteratura, sia che si tratti di prestare l'attenzione alle dinamiche sociali di ordine strutturale, sia che si consideri l'attore da un punto di vista razionale, sia ancora che si osservino le interazioni quotidiane, interpretando in vario modo i risultati scolastici differenziati per origine sociale e per appartenenza di genere. Molti studi hanno trovato sostegno empirico alle teorie formulate, altri le hanno smentite: riprenderemo i risultati di alcune ricerche nel corso del lavoro. Basti qui averne presentati i paradigmi fondamentali, da cui partiremo per formulare le prime ipotesi di ricerca. Sulla base degli studi che riprenderemo nei capitoli 6 e 7, affronteremo l'analisi dei risultati in matematica secondo l'approccio classico alle disuguaglianze sociali: abbiamo dunque ipotizzato che anche nelle performance scolastiche in matematica si giochi un importante ruolo delle caratteristiche dell'origine sociale e di genere.

Più in dettaglio, partiremo dall'assunto che l'ipotesi che esistano capacità intellettive differenziate tra le classi sociali, talora avanzata in alcuni studi (Herrnstein e Murray 1994), non è affatto sostenibile: contro questa tesi è stato dimostrato che non esisterebbero connessioni tra QI (quoziente intellettivo) e successo professionale (Bowles e Gintis 1976), poiché la distribuzione delle capacità è simile nelle classi sociali, mentre le ragioni dei privilegi va ricercata nei meccanismi di riproduzione intergenerazionale delle disuguaglianze (Fisher *et al.* 1996). Secondo questa linea interpretativa, i risultati che ci attendiamo sono quelli di confermare dunque, nel capitolo 6, che i vantaggi connessi all'appartenenza familiare, di ordine economico e culturale, apportino un miglioramento anche nelle prestazioni in matematica, così come, nonostante il capitale culturale sembri esercitare un effetto minore nell'area matematica che in quella linguistica (Barone 2005b), è stato continuamente rilevato per le competenze matematiche nelle indagini Ocse-Pisa, a livello internazionale, nazionale e provinciale (Oecd 2004; Invalsi 2006; Invalsi 2005).

Analogamente, ci aspettiamo performance scolastiche in matematica differenziate per genere a svantaggio delle femmine rispetto ai coetanei maschi, così come è stato rilevato nelle stesse indagini Ocse-Pisa rispetto alle competenze matematiche (Oecd 2004; Invalsi 2006; Invalsi 2005). Sosterremo, in particolare, che ciò si verifichi in conseguenza di effetti attribuibili alla segregazione sociale,

poiché non c'è alcuna condivisione da parte degli studi psicologici e neuroscientifici su possibili differenze cognitive tra maschi e femmine, mentre è ormai condiviso il fatto che non esistono differenze di intelligenza legate al genere. L'apprendimento, in generale, risentirebbe invece di importanti componenti sociali e culturali che influenzano i comportamenti, gli orientamenti, le scelte e le performance di maschi e femmine (Caplan 1997; Ajello e Cappi 1999). Riguardo alla matematica nello specifico, la relazione dimostrata tra gli esiti in Ocse-Pisa e il livello del Gap Gender Index<sup>16</sup> ha messo in rilievo come siano proprio i fattori culturali a rendere le femmine meno predisposte a tali competenze: il gap delle femmine è infatti minimo nei Paesi con ridotte disuguaglianze femminili in campo economico e sociale (Guiso *et al.* 2008), mentre l'Italia da questo punto di vista risulta in fondo alla classifica a livello europeo.

Affronteremo infine l'analisi delle convinzioni e delle attribuzioni e il loro legame con i risultati in matematica, descrivendo anche come si sono costituite tra gli studenti ed i processi che possono aver contribuito a tale configurazione: cercheremo di dimostrare se i sistemi di convinzioni e gli stili attribuzionali sono in grado di dare conto di una parte della variabilità dei risultati in matematica. Partiremo dall'assunto che una difformità degli esiti, anche riuscendo a ridurre al minimo le disuguaglianze sociali, non è in alcun modo necessaria all'interno di un sistema scolastico: ci sono infatti Paesi dell'Unione europea, come la Finlandia, che riescono ad accompagnare un elevato livello di prestazioni con un'equità nella distribuzione dei risultati. Non è davvero auspicabile che una partecipazione piena degli studenti all'istruzione comporti una diminuzione dei livelli di apprendimento (Schizzerotto 2002), né è tuttavia inevitabile: la caduta dei livelli di matematica in Italia appare infatti assai connessa alla trasformazione recente dei curricula e alla loro interpretazione in classe, tendenzialmente di basso profilo, dal punto di vista dell'apprendimento quanto dell'insegnamento (Russo 2000).

Il valore ulteriore che proponiamo in questo lavoro di ricerca è quello di indagare, inoltre, sul possibile impatto delle disuguaglianze sociali, in termini di status sociale e di genere, anche sulle motivazioni stesse e sugli aspetti metacognitivi che sembrerebbero associati anche all'apprendimento della matematica. Ci proponiamo di controllare empiricamente se è possibile spiegare in termini di disuguaglianze riconducibili all'origine sociale e al genere, la varianza della percezione del proprio successo nella materia, delle convinzioni e degli stili attribuzionali in matematica.

Cercheremo, infine, lungo il percorso di ricerca, di rintracciare convinzioni, credenze, luoghi comuni diffusi sulla matematica e alcuni segnali di stereotipi, pregiudizi e di effetti Pigmalione da parte di insegnanti e genitori, quando tutto questo apparirà giocare un ruolo cruciale nel processo di apprendimento, nell'approccio e nel rapporto con questa materia. In ultima analisi, ci proponiamo di indagare contemporaneamente intorno ai possibili elementi di criticità rispetto ad alcuni contenuti specifici della matematica trasmessi e appresi quotidianamente in aula.

---

<sup>16</sup> L'indice Ggi, utilizzato a livello internazionale dal World Economic Forum, misura il grado di disuguaglianza tra uomini e donne considerando salute e aspettativa di vita, opportunità economica e occupazionale, livello di istruzione, partecipazione e potere in politica.



## 2. Interrogativi e metodo

In questo capitolo esamineremo in primo luogo gli obiettivi e gli interrogativi di ricerca sulla base delle ipotesi scaturite dall'esame della letteratura di riferimento. Ci occuperemo quindi, a partire dal secondo paragrafo, di presentare il metodo e le procedure adottate in questo lavoro: saranno descritte le diverse fasi della ricerca e i soggetti che vi hanno a vario titolo contribuito e saranno presentati in dettaglio gli strumenti di lavoro utilizzati, con riferimento alla costruzione del questionario somministrato nelle scuole e alle tracce di interviste in profondità che hanno guidato il lavoro di approfondimento con gli studenti, i genitori e gli insegnanti. Il terzo paragrafo presenterà il piano di campionamento con l'indicazione dei criteri seguiti e la descrizione dei dati raccolti attraverso l'indagine estensiva nelle scuole, con attenzione alla composizione definitiva del campione, alla sua distribuzione rispetto alla popolazione di riferimento e alle principali caratteristiche, per lo più di tipo socio-anagrafico, dei soggetti intervistati. Seguirà quindi una sintesi del materiale di approfondimento raccolto anche attraverso briefing, colloqui informali e interviste semi-strutturate condotte presso l'abitazione di studenti e genitori e presso le scuole con i docenti coinvolti.

### 1.1. Obiettivi e interrogativi di ricerca

Questa ricerca si è proposta di raggiungere *un duplice obiettivo*, ovvero di individuare quali sono i *fattori* che contribuiscono a spiegare i risultati in matematica, cercando di mettere in luce al contempo alcuni aspetti relativi a come viene *appresa e insegnata* questa materia a scuola.

Dall'analisi della letteratura condotta nel primo capitolo, è emersa la persistenza di disuguaglianze riconducibili allo status socio-economico e culturale di provenienza, che riguarderebbero presumibilmente anche gli esiti in matematica. Dalla ricerca su questo tema risulterebbero parallelamente anche consistenti differenze di genere che favoriscono, a livello locale come a livello nazionale e internazionale (con poche eccezioni tra i Paesi), gli studenti maschi più che le femmine nell'acquisizione di competenze matematiche. La stessa indagine Ocse-Pisa conferma inoltre una connessione tra le motivazioni degli studenti e i loro esiti in matematica, un nesso che rimane stretto in numerosi contesti analizzati. Particolarmente interessante ci è apparso il legame significativo tra il senso di autoefficacia e il successo ai test di matematica (Oecd 2004).

L'interpretazione di questi risultati ha suscitato una serie di riflessioni e di interrogativi di ricerca in parte originali. Possiamo certamente affermare che esistono diversissimi meccanismi che incidono sul risultato scolastico e che riguardano anche la matematica. In particolare, dall'esplorazione di ricerche precedenti che saranno richiamate più in dettaglio nei vari capitoli, è emersa la necessità di approfondire alcuni meccanismi sociali e relazionali che sono implicati nell'apprendimento di questa materia, troppo spesso soggetta a pregiudizi e valutazioni negative. Si è individuata allora l'esigenza di fare chiarezza tra i numerosi aspetti che intervengono in vario modo sulle disparità

nelle performance, mettendo in evidenza allo stesso tempo alcune criticità che possono emergere nel rapporto tra insegnamento e apprendimento della matematica.

Per quanto riguarda innanzitutto *il primo obiettivo*, l'accento di molti educatori, ad esempio, su concetti come quello di *attitudine* o su eventuali caratteristiche innate e non acquisibili che sarebbero necessarie all'apprendimento della matematica, sembra scoraggiare molti alunni che potrebbero raggiungere risultati migliori e semina l'idea che in matematica l'impegno sia meno importante rispetto a quanto accade in altre aree disciplinari (Drew 1998). In alcuni casi è possibile osservare veri e propri «sistemi di convinzioni» di tipo fallimentare che sarebbero alla base della rinuncia di molti studenti all'acquisizione del sapere, mentre in altri casi determinati sistemi di convinzioni vincenti aiuterebbero all'opposto a raggiungere successi ripetuti, rafforzando così il concetto di sé (Zan 2009).

Ci si è chiesti a questo punto se è possibile sostenere che un certo livello di autostima nella materia e la sicurezza di saperla controllare, secondo lo *stile attribuzionale* personale, possa contribuire a spiegare la variabilità dei risultati scolastici in matematica (Weiner *et al.* 1971). Si è scelto, in particolare, di approfondire i processi di internalizzazione/esternalizzazione delle cause di successo e insuccesso tra gli studenti con particolare riferimento a questa materia, riproponendo una rappresentazione del modello di Weiner (il quale poneva l'accento sull'importanza del «locus of control» nell'apprendimento) e cercando di ottenere degli strumenti di analisi chiari e parsimoniosi controllati empiricamente.

Si è cercato, inoltre, di identificare come il contesto ambientale, individuato negli attori fondamentali del processo di socializzazione come insegnanti e genitori, possa rafforzare o meno il senso di padronanza di una disciplina come la matematica, con riferimento ai processi di rafforzamento circolare (Davis e Dollard 1978) di risultati che non di rado si autoadempiono, in positivo come in negativo. Si ragionerà dunque in tal senso secondo le *aspettative* di Rosenthal e Jacobson (1968): il ruolo delle aspettative può essere considerato da diversi punti di vista, quello dello studente stesso, quello degli insegnanti, quello familiare. Si affronterà il tema ponendo attenzione a tutti gli attori coinvolti, cercando di analizzare le dinamiche interazionali che si verificano a scuola e in famiglia. Saranno controllati, infine, anche i possibili esiti differenziati in matematica che possono essere riconducibili a disuguaglianze di status socio-culturale ed economico.

Alcune di queste dinamiche si configurano in letteratura come pregiudizi e *stereotipi* di genere che appaiono intersecarsi con le problematiche relative ai percorsi segreganti: si tratta di percorsi che, pur con qualche segnale di attenuazione, dividono tradizionalmente maschi e femmine in predeterminati ruoli sociali. In alcuni studi si trova inoltre conferma empirica per cui le stesse attribuzioni degli insegnanti, rispetto al successo e insuccesso di maschi e femmine in matematica, divergono a svantaggio delle femmine (Fennema 1990; Tiedemann 2000), influenzandone l'atteggiamento. Un ulteriore elemento emerso dall'analisi della letteratura è infatti che il concetto di sé sembra operare in maniera diversa rispetto al genere, con attribuzioni causali connesse ad una minor autostima nelle femmine rispetto a quanto si osserva nei maschi (Lucangeli e



Pedrabissi 1997). Il tema è complesso e i risultati delle ricerche appaiono come vedremo talvolta discordanti: il tentativo è di gettare luce su questa complessità non affatto semplice da scardinare.

Secondariamente, ma non per importanza, si è teso raggiungere *un ulteriore obiettivo*, al primo strettamente congiunto: identificare i meccanismi attraverso i quali la matematica viene insegnata ed evidenziare alcune delle problematiche connesse ai contenuti trasmessi e appresi attraverso le pratiche didattiche vigenti. Appare convincente infatti l'idea diffusa tra molti insegnanti e adetti ai lavori incontrati nel corso della ricerca che lo svantaggio degli studenti italiani nello sviluppo delle competenze matematiche sullo sfondo del contesto internazionale sia almeno parzialmente attribuibile ad una modalità di insegnamento della matematica troppo ancorato al programma e assai rigido nelle valutazioni e nello sviluppo della capacità di problem-solving. Tutto questo appare radicarsi su un tipo di scuola fondata ancora oggi in buona misura sul nozionismo e scarsamente proiettata verso il futuro, e su un'idea di modernità intesa al più come utilità delle conoscenze finalizzata alle attività produttive (Vertecchi 2006).

Nella difficoltà di stabilire quale tipo di matematica viene insegnata, appresa e rilevata a scuola, a partire dalle difficoltà direttamente riscontrate proprio in fase di definizione operativa del concetto di «successo in matematica», si è cercato di individuare alcune criticità diffuse, soprattutto in alcune aree di apprendimento della disciplina e con particolare riferimento alla geometria, e di focalizzare l'attenzione sulla differenza tra il concetto di competenza e i contenuti di matematica quotidianamente proposti in classe. Abbiamo inteso porre l'attenzione su questi aspetti cruciali adottando provocatoriamente il concetto di *convenzione*, per sottolineare le forme di consuetudine e di abitudine nelle pratiche didattiche e di apprendimento adottate in matematica. Ben lontani dal proposito di rintracciare strategie ottimali per l'insegnamento, o ancor più di stabilire la rilevanza di alcuni argomenti o strumenti della conoscenza matematica rispetto ad altri, si cercherà di tracciare alcuni elementi di distanza tra quanto si tende rilevare attraverso i test standardizzati e la conoscenza appresa nell'attività scolastica del nostro sistema. Ciò che utilizzeremo in questa ricerca è infatti il concetto di successo in matematica rilevato, dal punto di vista oggettivo, attraverso il voto in pagella. Tale scelta non poteva prescindere allora da una trattazione, per quanto breve, dei confini entro cui abbiamo ricondotto il fenomeno analizzato.

Ci è sembrato particolarmente rilevante in definitiva poter proporre informazioni nuove in relazione a come si sviluppano, lungo il percorso scolastico, le *convenzioni* di insegnamento e di apprendimento da un lato e le *convinzioni* rispetto alla matematica dall'altro, con riferimento alle idee consolidate intorno alle proprie attitudini, alla propria autoefficacia, alle risposte agli stimoli e alle aspettative che da più parti vengono veicolate agli studenti, ai pregiudizi relativi ai ruoli sociali conformi ai due generi. In particolare, ci è sembrato utile indagare intorno ai legami di circolarità e in merito ai rinforzi esterni, con riferimento alla famiglia e alla scuola, che si suppone esistere e intervenire in misura consistente nell'apprendimento di questa materia, oltre che nelle sue declinazioni di status e di genere. Il focus dei fattori principalmente implicati è stato individuato intorno alle *convinzioni*, formalmente distinte rispettivamente in: *attitudini*, *attribuzioni*, *aspettative*, *stereotipi*. Il proposito non è stato tanto quello di individuare legami di causalità (che i dati di tipo *cross-*

*section* non possono peraltro accertare), quanto invece evidenziare con tutti gli strumenti possibili l'esistenza di interazioni consistenti tra le diverse categorie considerate di convinzioni diffuse e il successo in matematica.

Partendo da questi presupposti, si è dunque deciso circa il proseguimento della ricerca attraverso strumenti nuovi, sia di tipo standardizzato, sia di natura semi-strutturata. A partire dalle considerazioni su un problema identificato come impellente nella scuola italiana e sulla base della formulazione di alcuni specifici interrogativi di ricerca, è stata progettata un'indagine completamente originale, con la raccolta di dati primari, condotta intermente sul territorio trentino.

Gli interrogativi di ricerca sono elencati qui in dettaglio:

- I risultati in matematica variano in funzione dello status sociale? Sulla base della consistente letteratura esistente, è ragionevole attendersi che esista uno svantaggio degli strati sociali più svantaggiati anche nelle performance scolastiche in matematica, con un miglioramento degli esiti all'aumento delle risorse familiari, siano esse di natura economica o culturale.
- I risultati in matematica evidenziano aspetti di disparità o segregazione di genere? Sulla base dei riferimenti riportati nel capitolo precedente e nel testo che seguirà, ci si aspetta che esista uno svantaggio delle femmine rispetto ai maschi negli esiti in matematica anche di tipo scolastico.
- Esiste un diverso concetto di sé matematico tra gli strati sociali? Ci aspettiamo che esista una percezione del proprio successo più bassa al diminuire dei vantaggi connessi alle origini sociali.
- Esiste un diverso concetto di sé matematico in funzione del genere? Dai dati raccolti ci si attende di rilevare una percezione del proprio successo più bassa tra le femmine piuttosto che tra i maschi.
- Esiste una relazione tra il successo scolastico generale e gli esiti in matematica? Esiste una continuità nella carriera scolastica in matematica? L'impegno in matematica è importante per ottenere buoni risultati? È assai probabile che gli studenti più brillanti in matematica abbiano successo anche nelle altre discipline, che esista una continuità nel percorso con la materia che rafforzi un concetto di sé negativo o positivo e che l'impegno nello studio sia importante anche per questa disciplina.
- Esiste una relazione tra le attitudini percepite nelle diverse aree di apprendimento e gli esiti in matematica? Ci aspettiamo che esista una relazione opposta tra l'attitudine percepita nelle materie umanistiche e il successo in matematica.
- Esiste una relazione tra i sistemi di convinzioni (fallimentari o vincenti) e gli esiti in matematica? Sulla base della letteratura di riferimento, è probabile che uno schema adottato secondo cui «in matematica è necessaria una particolare attitudine» unito alla convinzione di non possedere tale attitudine possa aumentare l'insuccesso, mentre lo schema analogo unito invece alla convinzione di avere i requisiti necessari comporti maggiori probabilità di successo.
- La variazione dei risultati per strato sociale rispecchia variazioni nei sistemi di convinzioni? Ci si attende che gli strati sociali più svantaggiati facciano propri sistemi di convinzioni fallimentari in misura più consistente rispetto a quanto accade tra gli strati più elevati.
- La variazione dei risultati per genere rispecchia variazioni nei sistemi di convinzioni? Ci aspettiamo che le femmine facciano propri sistemi di convinzioni fallimentari in misura più consistente rispetto a quanto accade tra i maschi.

- Esiste una relazione tra stile attribuzionale di successo e insuccesso e gli esiti in matematica? Sulla base delle teorie del successo, è probabile che al crescere del processo di internalizzazione delle cause di successo e al diminuire dell'esternalizzazione delle cause di insuccesso si osservi un aumentare delle performance in matematica e viceversa. Ci si aspetta, inoltre, che nelle situazioni concrete di successo o insuccesso inattesi, si verifichi un sistema attribuzionale peculiare secondo il profilo dello studente, con un'attribuzione meno interna e più esterna dell'evento negativo negli alunni migliori e un'attribuzione meno interna e più esterna dell'evento positivo negli alunni più in difficoltà.
- Si tratta di attribuzioni veicolate dagli insegnanti e dai genitori? Ci aspettiamo che gli studenti percepiscano un'attribuzione analoga dei propri risultati in matematica tra gli insegnanti e tra i genitori.
- Gli stili attribuzionali variano per origine sociale e per genere? È ragionevole attendersi, sulla base della letteratura presentata, uno stile attribuzionale connesso ad una maggiore autostima per gli strati sociali più elevati e per i maschi.
- È possibile osservare stereotipi di genere connessi alla matematica tra gli studenti e nei modelli di riferimento familiari e sociali? È abbastanza probabile che siano diffuse tra studenti, genitori e insegnanti alcune idee pregiudiziali rispetto alle capacità dei due generi in matematica e ad attitudini che sarebbero specifiche di maschi e femmine.
- È possibile rintracciare ulteriori convinzioni, credenze, pregiudizi, luoghi comuni diffusi intorno alla matematica? Come si configurano?
- È possibile rintracciare segnali di effetti Pigmalione da parte di insegnanti e genitori che prendono la forma di aspettative di successo o insuccesso?
- È possibile rintracciare elementi di criticità rispetto ai contenuti di matematica trasmessi e appresi in aula?

In ogni capitolo, saranno riportate in nota tutte le procedure di volta in volta adottate per la costruzione degli indicatori e degli indici utilizzati.

## *2.2. Fasi di lavoro, soggetti coinvolti e strumenti utilizzati*

Per rispondere a queste domande, è stato innanzitutto messo a punto un questionario strutturato da sottoporre ad un campione di studenti delle seconde classi dell'istruzione secondaria di II grado. Il questionario è stato somministrato all'avvio dell'anno scolastico, per rilevare i risultati degli alunni e le percezioni che si sono formate sulla matematica alla fine della scuola dell'obbligo e in corrispondenza con l'ingresso nel percorso di istruzione secondario superiore. Lo scopo era quello di costruire uno strumento che aiutasse da un lato ad indagare empiricamente sugli interrogativi di ricerca formulati, e dall'altro a rintracciare alcuni soggetti aventi caratteristiche peculiari da sottoporre ad intervista in profondità.

Data la complessità del fenomeno oggetto d'indagine, infatti, che ha trovato conferma nelle prime fasi della ricerca, è risultato evidente quanto si rendevano necessari strumenti integrativi di approfondimento che potessero offrire nuove prospettive di sviluppo e di arricchimento della dissertazione. Si è dunque deciso di focalizzare alcuni aspetti della complessità del processo di insegnamento-apprendimento in matematica, partendo dagli studenti che più di tutti, sulla base

della letteratura sulle disuguaglianze educative di tipo sociale, avrebbero probabilità di insuccesso, e che tuttavia, pur partendo da condizioni di appartenenza svantaggiate, riescono ad ottenere risultati elevati anche in una materia spesso considerata difficile: all'opposto, si è proseguito il percorso di ricerca rintracciando elementi di diversità tra gli studenti che, partendo invece da situazioni di vantaggio, non sono riusciti ad ottenere buoni risultati in matematica.

Parallelamente, si sono inoltre coinvolti i genitori degli studenti partecipanti (intervistando singolarmente uno dei genitori presenti in casa, a seguire del colloquio con lo studente) e alcuni insegnanti di matematica attivi presso i vari gradi del sistema scolastico locale.

Il lavoro si è in definitiva sviluppato in una prima fase di esplorazione della letteratura di riferimento, nel corso del 2006, durante la quale si è definita la progettualità del lavoro anche per le fasi successive.

In una seconda fase è stata quindi condotta l'indagine estensiva nel contesto formativo trentino. Le procedure per la somministrazione del questionario sono state intraprese all'avvio dell'anno scolastico con la somministrazione di un questionario provvisorio sottoposto a collaudo (pre-test) in tre classi di scuole diverse che non sono state poi inserite nel campione definitivo.

La somministrazione vera e propria è durata un mese e mezzo circa, nel periodo tra ottobre e dicembre 2006, con il coinvolgimento degli istituti di istruzione secondaria di II grado precedentemente contattati attraverso gli insegnanti referenti dell'indagine Ocse-Pisa. La compilazione del questionario, in forma anonima, è avvenuta prevalentemente durante le ore di lezione di matematica, per la durata di cinquanta minuti circa, e ha richiesto sempre il lavoro individuale degli studenti. La presenza di un ricercatore provvedeva al corretto rispetto delle procedure di raccolta dati e ad impedire all'insegnante di classe qualsiasi interferenza nel corso della somministrazione. La presenza dell'insegnante ha invece agevolato notevolmente il rispetto dell'ordine e del silenzio in classe durante la compilazione.

Il lavoro sul campo ha consentito, oltre alla raccolta di numerose osservazioni e testimonianze, di arrivare a costruire una matrice casi per variabili costituita come vedremo da 1268 righe di studenti trentini e 203 colonne di variabili. Tra dicembre e gennaio 2007 infatti sono stati riportati i risultati dei questionari su un file .sav per le elaborazioni in Spss provvedendo poi ad un intenso e rigoroso controllo dei dati.

L'indagine estensiva ha permesso anche di individuare i casi di interesse da sottoporre allo studio in profondità, avviato alla fine del mese di gennaio 2007. È seguita quindi una terza fase in cui è stato condotto in primo luogo l'approfondimento qualitativo di alcune situazioni di studenti con un basso background familiare ed elevate performance in matematica. Il lavoro ha richiesto il coinvolgimento delle scuole per rintracciare gli studenti attraverso il codice identificativo che era stato assegnato originariamente a ciascun questionario e consegnato agli istituti per garantire la tutela della privacy degli studenti. È stato poi necessario ottenere il consenso delle rispettive famiglie per ottenere la raccolta e il trattamento dei dati dei minori, e infine, attraverso numerosi spostamenti su tutto il territorio provinciale si sono realizzate presso le abitazioni le interviste vere e proprie con gli studenti e i genitori. Il colloquio con i ragazzi è stato condotto per la durata di un'ora circa e per completare il quadro è stato sempre

raccolto anche il punto di vista familiare: in conclusione delle interviste agli studenti è stato infatti ascoltato uno dei genitori presenti in casa, per un totale di due ore circa complessivamente trascorse in famiglia.

Procedendo con le rilevazioni si è ritenuto opportuno rintracciare anche alcuni soggetti aventi caratteristiche del tutto opposte, ovvero studenti con un elevato background familiare e scarse performance in matematica, al fine di focalizzarne le diversità di esperienza e di percorso con la materia.

A completezza dei punti di vista necessariamente implicati, si sono infine programmate le interviste in profondità con gli insegnanti di matematica dei vari livelli di scuola, selezionati grazie all'attivazione di alcuni contatti durante la somministrazione dei questionari e ad una proficua collaborazione con Iprase Trentino che ha agevolato l'operazione di rintracciare e coinvolgere gli altri.

È seguita infine la relativa trascrizione su file .doc di tutte le registrazioni delle interviste.

Quarta e ultima fase è stata l'analisi e il commento di tutti i dati raccolti, condotta tra il 2008 e il 2009, arco di tempo durante il quale si è provveduto a rispondere agli interrogativi formulati originariamente e ad arricchire il quadro interpretativo e concettuale della ricerca, formulando ulteriori ipotesi che potrebbero servire, in futuro, alla continuazione della ricerca sull'apprendimento in questa materia.

Tra i soggetti principali che hanno consentito questo lavoro si ricorda in primo luogo l'Università degli Studi di Trento, ovvero la Scuola di Dottorato del Dipartimento di Sociologia e Ricerca Sociale, che ha diretto gli aspetti formativi e la strutturazione del progetto e supervisionato il lavoro per tutta la sua durata nella figura del prof. Giancarlo Gasperoni. L'Istituto di ricerca Iprase Trentino ha inoltre offerto supporto logistico, oltre a finanziare la ricerca per la durata di tre anni, offrendo, nella figura del direttore dott. Ernesto Passante, sostegno concreto anche nel rapporto con le scuole.

Hanno contribuito inoltre il Dipartimento di Matematica di Trento nella figura del prof. Gabriele Anzellotti, che ha fornito preziose indicazioni teoriche e bibliografiche e il Dipartimento di Matematica di Pisa nelle figure della prof.ssa Rosetta Zan e del dott. Pietro Di Martino, i quali hanno offerto importantissimi stimoli alla riflessione teorica e all'elaborazione di nuove ipotesi di ricerca.

Sono stati quindi coinvolti i dirigenti scolastici e gli insegnanti referenti di tre istituti di scuola secondaria di II grado per la somministrazione del pre-test del questionario, che è stato poi rivisto negli aspetti di criticità e migliorato per la sua utilizzazione finale. Hanno consentito l'indagine estensiva vera e propria invece i dirigenti scolastici e gli insegnanti referenti di altri dieci istituti di scuola secondaria di II grado, al fine della somministrazione del questionario definitivo e dell'individuazione degli studenti da intervistare in profondità.

Durante il periodo di lavoro sul campo, la raccolta dei dati è stata supportata da due studentesse stagiste, Giusi Orabona ed Enrica Biava, in partnership Università degli Studi di Trento-Iprase Trentino, le quali hanno affiancato il lavoro di somministrazione dei questionari e di trascrizione su supporto informatico dei dati quantitativi. Due ulteriori studentesse stagiste, Barbara Mattè e Lidia Saija, hanno collaborato alla conduzione di alcune interviste in profondità e alla rispettiva trascrizione su supporto informatico di una parte minoritaria dei dati qualitativi.

All'indagine hanno infine contribuito tutti gli insegnanti, gli studenti e le loro famiglie che hanno collaborato in vario modo a workshop, briefing, colloqui informali, interviste strutturate tramite questionario e interviste semi-strutturate.

Presentiamo in questa sezione in dettaglio gli strumenti di rilevazione, cominciando dal questionario e quindi proseguendo con le diverse tracce utilizzate per le interviste in profondità.

Per quanto riguarda il questionario, che proponiamo per intero, pur interpretato in qualche caso in modo improprio dagli insegnanti che assistevano alla somministrazione, è stato presentato chiaramente ed efficacemente agli studenti come uno strumento rivolto ad osservarne il rapporto con la matematica: da qui il titolo *Io e la matematica*. Lo scopo principale della presentazione era quello di rassicurare gli studenti rispetto alle finalità non valutative del lavoro di compilazione proposto, per riuscire ad assicurare quanto più possibile l'accuratezza e l'autenticità delle risposte da loro fornite.

Nella prima parte, denominata *Alcune domande che riguardano te e la scuola*, i quesiti proposti hanno inteso rilevare innanzitutto alcuni semplici *dati anagrafici* come l'età (D1), il genere (D2), il luogo di nascita (D3). Sono state poi sottoposte alcune domande relative al *percorso scolastico*, ovvero il giudizio all'esame di licenza media (D4), il voto ottenuto in matematica (la principale variabile dipendente utilizzata), in italiano e lingua straniera (D5), il rendimento percepito rispetto alla classe nella secondaria di II grado (D6), nella secondaria di I grado (D7) e nella primaria (D8). Si è inteso inoltre rilevare alcune *convinzioni sulle proprie attitudini*, come l'attitudine percepita nelle diverse aree disciplinari (D9) e l'attitudine (o orientamento) in matematica percepita in rapporto ad altre attitudini o abilità, come quelle umanistiche, le lingue straniere, la tecnologia e le attività manuali (D10). Le ultime domande somministrate in questa parte riguardano nello specifico le *convinzioni sulla materia*: sono state rivolte dunque allo scopo di rilevare la presenza di pregiudizi di genere riguardo all'attitudine in matematica e nelle altre materie (D11 a b c) e di convinzioni relative a requisiti peculiari eventualmente necessari all'apprendimento in matematica e in italiano, come l'intelligenza o le basi pregresse (D11 d e f g h).

La seconda parte, chiamata *Qualche domanda che riguarda la matematica*, entrava più in dettaglio nel *rapporto con la materia*, avendo la funzione di rilevare innanzitutto il gradimento (D12) e le percezioni della materia (D13), il tipo di impegno dedicato in termini di quantità di ore di studio (D18) e la presenza o meno di figure di supporto (D19). Si sono rintracciate poi le *convinzioni sul proprio successo in matematica*, come il rendimento percepito nei tre cicli di istruzione (D20 D21 D22) e la posizione autoassegnata in classe rispetto alla materia (D23 D24), e le *aspettative proprie e dell'insegnante*, come le chance di miglioramento (D25 D27), il grado di accordo rispetto alla valutazione generale del proprio insegnante (D28 D29), le chance di modificare l'opinione dello stesso (D30 D32) e il miglioramento dei fattori del proprio rendimento (D34). Le altre domande di questa parte riguardavano i *processi attribuzionali*, con l'identificazione dei fattori classificabili, secondo le dimensioni del *locus of control*, come cause di successo (D14 D15) e insuccesso (D16 D17). Seguiva poi la rilevazione delle attribuzioni causali personali (con riferimento all'impegno, all'abilità, all'aiuto degli altri e alla fortuna) rispetto al proprio rendimento (D33), nelle situazioni specifiche del proprio successo (D37) e insuccesso (D38) e la

rilevazione delle attribuzioni causali percepite attraverso gli insegnanti (D35) e i genitori (D36).

La terza e ultima parte, *Alcune domande sulla tua famiglia e la tua casa*, riguardava infine l'individuazione degli aspetti relativi al *contesto socio-economico e culturale di provenienza*, ovvero la struttura familiare (D41), l'ordine di nascita (D39 D40), lo status occupazionale dei genitori (D43 D44 D45), il livello di istruzione dei genitori (D46), le risorse economiche (D47 D48) e culturali domestiche (D49), l'origine etnica e geografica (D50) e infine la presenza in famiglia di *modelli di riferimento di successo* in matematica (D42).

La variabile dipendente principale utilizzata nelle analisi sarà il voto in matematica (successo oggettivo) così come la percezione di successo nella materia (successo percepito), un indice costruito utilizzando l'attitudine in matematica, l'orientamento rispetto alle altre materie/abilità, la posizione autoassegnata in classe e il rendimento percepito nella materia nella secondaria di II grado.

Genere e contesto socio-economico e culturale di provenienza saranno invece utilizzate sempre come indipendenti. Le altre variabili saranno trattate come indipendenti per appurarne il potere esplicativo nel successo in matematica, oppure come variabili dipendenti per accertarne la variabilità in termini di genere e di status sociale, così come indicato negli interrogativi di ricerca. L'operativizzazione degli indici specifici costruiti sulla base di questi strumenti sarà esposta in dettaglio nei vari capitoli dedicati.















L'intento delle interviste in profondità era quello di analizzare più attentamente i processi attraverso i quali si costruisce il rapporto con la matematica, difficilmente scardinabili attraverso uno strumento standardizzato come il questionario. L'idea di fondo è stata quella di esaminare le caratteristiche e la carriera scolastica di quegli studenti che, pur possedendo meno risorse provenienti dal contesto familiare, sono tuttavia riusciti a raggiungere i risultati migliori in matematica, a differenza di coloro che partendo invece da una situazione sociale vantaggiosa hanno ottenuto al contrario i risultati più scadenti.

Nella costruzione della traccia di intervista, esposta per intero nelle pagine che seguono, si sono dunque presi in considerazione alcuni aspetti che abbiamo ritenuto più importanti di altri: il colloquio, dopo una breve introduzione più informale, basata sulla condizione attuale, il tempo libero e la scuola in generale (Punto 1 – Chi è?), che aveva lo scopo di stabilire un clima di fiducia con l'intervistato, doveva toccare alcuni temi fondamentali, seguendo la duplice prospettiva del punto di vista dell'intervistato (qual è l'esperienza di...) e delle influenze esterne sull'intervistato (chi è intervenuto su...).

I temi affrontati, non sempre in modo strutturato ma cercando di dare ampio spazio di espressione all'intervistato, nel proseguimento dell'intervista vera e propria sono stati innanzitutto il percorso scolastico e le scelte compiute (Punto 2 – Come va a scuola?), con riferimento ai risultati ottenuti fin dai primi anni di scuola, agli esiti nelle diverse aree disciplinari e alle scelte di percorso.

Secondariamente, ci si è soffermati intorno al modo di studiare (Punto 3 – Che tipo di studente è?), focalizzando l'attenzione al tipo di impegno e di autonomia nello studio, sia in generale, sia in matematica, alle modalità di acquisizione del sapere e alle figure di riferimento familiare oppure extra-familiare nello studio.

Si è cercato poi di approfondire l'esperienza con la matematica (Punto 4 – Come va in matematica?), analizzandone il percorso precedente, il rapporto con gli insegnanti, con attenzione ad episodi, circostanze, ad eventi particolari che hanno inciso in vario modo sul rapporto specifico con la materia.

Il cuore del colloquio doveva servire ad esaminare gli atteggiamenti verso la matematica (Punto 5 – Quali convinzioni ha?), con riferimento alle emozioni evocate dalla materia e ai vissuti, alle convinzioni e allo stile attribuzionale, ai pregiudizi di genere eventualmente presenti, il tutto prestando sempre attenzione agli aspetti veicolati dagli adulti o da altre figure di riferimento.

In conclusione, si è indagato anche sugli aspetti della progettualità (Punto 6 – Quali aspirazioni ha?) e delle aspettative culturali e professionali, personali e proprie della famiglia.

Si è posta l'attenzione, in generale, al ruolo delle rispettive cerchie sociali di riferimento nello sviluppo del senso di autoefficacia e nell'approccio alla disciplina, alle procedure didattiche e pedagogiche e alle aspettative degli insegnanti di matematica, al legame affettivo che è stato possibile instaurare con la materia, alla struttura e ai processi familiari, ai valori e alle aspirazioni future dei genitori, in generale e rispetto alla matematica.

Il colloquio realizzato presso l'abitazione ha permesso di rintracciare moltissimi elementi, anche non verbali, connessi al quadro valoriale della famiglia e alle spinte motivazionali che derivano dall'ambiente di provenienza. L'intervista al genitore presente in casa aveva lo scopo proprio di rilevare le aspettative

familiari in riferimento al successo in matematica e in generale. Si sono raccolti inoltre, attraverso il genitore, ulteriori elementi di arricchimento relativi al percorso precedente del figlio con la materia, al grado di supporto offerto in famiglia dal padre o dalla madre e anche attraverso i fratelli eventualmente presenti. Si è prestata attenzione infine alla presenza di eventuali luoghi comuni sulla materia e stereotipi di genere diffusi nel contesto di provenienza. Si allegano nelle prossime pagine le due tracce costruite per i genitori in modo lievemente differenziato e declinato secondo le performance dello studente (considerato bravo oppure meno bravo).

Gli insegnanti coinvolti nella ricerca dovevano offrire una panoramica più dettagliata possibile delle procedure didattiche adottate a scuola e delle problematiche che ogni giorno si affrontano nel loro lavoro di insegnamento di questa materia. Si è affrontata, con l'aiuto dei testimoni privilegiati rispetto a questi temi, l'analisi delle criticità maggiori degli studenti, con riferimento alle differenze tra l'algebra e la geometria, all'immaginario diffuso tra gli alunni rispetto alla matematica e alle differenze riscontrate nell'apprendimento di maschi e femmine. Non solo, l'intervista ai docenti doveva servire anche per rintracciare negli stessi intervistati eventuali aspettative differenziate per genere e quell'insieme di convinzioni generali fatte proprie sulla materia. Si è cercato di esaminare anche in modo approfondito il rapporto degli insegnanti di matematica con gli studenti e con i loro genitori.

La traccia che alleghiamo per quanto riguarda i docenti intervistati è stata in dunque suddivisa in alcune parti: la prima parte, piuttosto introduttiva, trattava la condizione attuale di lavoro (Punto 1) ed aveva lo scopo di stabilire i presupposti ottimali al colloquio. La seconda parte era finalizzata invece all'analisi del percorso individuale rispetto al lavoro di insegnamento (Punto 2). La terza aveva l'obiettivo di analizzare il modo personale di fare didattica, con riferimento alla spiegazione, agli strumenti di verifica e di valutazione, all'uso del libro di testo, alla partecipazione ad attività formative e così via (Punto 3). La parte quarta (punto 4) era invece focalizzata sul rapporto degli insegnanti con studenti e genitori.

Nell'ultima parte (Punto 5), entrando nel cuore dell'intervista, ci si è concentrati maggiormente sull'approfondimento degli atteggiamenti e delle convinzioni rispetto al lavoro didattico, alla matematica come materia, agli aspetti considerati importanti nel suo apprendimento e alle differenze eventualmente riscontrate tra maschi e femmine nell'approccio alla disciplina. Nelle conclusioni si riportava il tono dell'intervista sul piano colloquiale chiedendo anche di descrivere il livello di soddisfazione raggiunto nel proprio lavoro.

Presentiamo a questo punto tutti gli strumenti utilizzati per le interviste semi-strutturate con questi diversi soggetti.

Traccia n°1 per le interviste in profondità  
- studente -

*Istruzioni generali*

Presentare brevemente l'indagine: è cruciale riuscire a trasmettere l'importanza concreta dei risultati dell'intervista; spiegare quindi che i risultati di questo studio serviranno per riflettere sul futuro della scuola e sui modi migliorare questa, avvicinandola alle esigenze degli studenti.

È importante, inoltre, cercare di dare un avvio positivo all'intervista, in modo da evitare atteggiamenti di chiusura dall'intervistato o risposte stereotipate improntate alle richieste della scuola. L'idea di base da trasmettere sarà, dunque, che vogliamo dare voce agli studenti, per avere i loro suggerimenti e le loro proposte; mettere in luce l'opportunità che ha l'intervistato esprimendo le proprie opinioni e raccontando la sua esperienza; egli potrà influenzare processi che interessano moltissimi altri giovani come lui.

Si raccomanda di impiegare un linguaggio semplice e colloquiale, che faciliterà anche l'espressione delle opinioni degli intervistati. È fondamentale approfondire sistematicamente le risposte di carattere generico o le espressioni di uso comune impiegate, per accrescere non solo le informazioni rilevate, ma anche il grado di consapevolezza con cui l'intervistato risponde.

Il discorso dell'intervistato deve essere libero e non deve essere interrotto, ma spetta all'intervistatore fare in modo che si sviluppi seguendo un certo filo logico e si soffermi su alcuni nodi cruciali; l'intervistatore può quindi intervenire con alcune domande che indirizzino la conversazione.

La domanda cognitiva dello studio è duplice: ricordarsi, pertanto, che per ogni argomento affrontato è necessario cogliere:

- *il punto di vista* dell'intervistato (qual è l'esperienza di...?)
- *le influenze esterne* sull'intervistato (chi è intervenuto su...?).

*Fase introduttiva*

Obiettivo: stabilire il clima

*Mettere a proprio agio l'intervistato*, richiamare gli scopi della ricerca, rassicurare, ricordare che i dati saranno trattati in forma anonima e che non avremo nessuna comunicazione con la scuola o gli insegnanti rispetto a quanto da lui dichiarato; non giudicare.

Chiedere, se lo ricorda, quali sono state le impressioni rispetto al questionario di novembre/dicembre sulla matematica.

1. La condizione attuale (*Chi è?*)

*Scuola e tempo libero*: chiedere di raccontare brevemente che cosa fa durante la giornata.

- Come passi il tempo libero?
- Quali sono i divertimenti che preferisci?
- Dove vai, raggio di azione, relazioni sociali, gruppo di amici o meno, attività di vario genere.
- Come ti organizzi le giornate?
- Come organizzi lo studio?
- Che cosa ti piace fare?
- Cosa sai fare bene secondo te?
- E secondo i tuoi genitori?
- E secondo i tuoi insegnanti?
- E secondo i tuoi amici?
- Quali materie preferisci a scuola?
- Quali sono le materie che invece non sopporti?
- Utilizzi molto il computer?
- Lo utilizzi prevalentemente per svago oppure per studiare?



### *Intervista*

Cominciare a registrare e (alla fine) annotare eventuali nominativi per interviste.

#### 2. Il percorso scolastico e le scelte (*Come va a scuola?*)

Chiedere all'intervistato di raccontare *come è avvenuta la sua scelta scolastica* nel passaggio dalla scuola media a quella superiore e cercare di capire anche, andando a ritroso, il percorso precedente, se ha avuto difficoltà o meno nella scuola di base e in quali materie.

- Perché hai scelto la scuola che stai frequentando? (attenzione al carattere di fondo di questa scelta, vocazionale, imposta...)
- Chi ti ha aiutato a scegliere questa scuola? (attenzione al ruolo della famiglia, insegnanti, amici, altri)
- Hai partecipato a qualche attività di orientamento, ad esempio nella scuola media? (attenzione a chi ha gestito l'orientamento, come si è concretizzato, con quali esiti per lui).
- Ti piace questa scuola? Sei soddisfatto? È tutto esattamente come ti aspettavi o c'è qualcosa di diverso?
- Prima di iscriverti a questa scuola ne hai scelte altre? (Capire se viene da altre scuole superiori o se il suo percorso è lineare)
- Come andavi alla scuola media?
- E alla scuola elementare?
- Sei mai stato bocciato?
- Quando?
- Perché secondo te sei stato bocciato?

#### 3. Il modo di studiare (*Che tipo di studente è?*)

Focalizzare l'attenzione sul *tipo di studio*, in generale e in matematica:

- Quest'anno studi molto oppure no?
- E prima di quest'anno?
- Con quali risultati? (Si impegna e non ottiene risultati, non si impegna e non ottiene risultati, si impegna e ottiene risultati, oppure non si impegna e ottiene risultati?)
- Oppure ancora dipende dalle situazioni?
- Oppure dipende dalla materia?
- Il tuo rapporto impegno-risultati, è diverso per la matematica?
- Ti sembra di essere diverso in questo aspetto rispetto ai tuoi compagni?
- Perché?
- Quanto studi matematica? (Quotidianamente, quante ore...)
- Con chi studi matematica?
- C'è qualcuno che è proprio bravo in matematica nella tua famiglia?
- E tra i tuoi amici?

#### 4. L'esperienza con la matematica (*Come va in matematica?*)

Chiedere all'intervistato di raccontare *la sua esperienza con la matematica*.

Focalizzare l'attenzione sul percorso con la materia: oggi com'è la situazione? E procedendo a ritroso? Andava bene o andava male? È successo qualche episodio in particolare che ha cambiato le cose e il rapporto con la matematica?

- Come andavi in matematica nella scuola di base?
- Com'è andata con la matematica nel processo di inserimento nella scuola superiore? (differenze rispetto all'ambiente della scuola media, carico di lavoro, cambiamento...)
- Dopo il primo periodo, com'è andata con la matematica nella scuola superiore? (in prima e in seconda e eventualmente prima e dopo la bocciatura)
- Adesso come vai in matematica?
- E i tuoi compagni?
- Il tuo insegnante di matematica attuale com'è? (Maschio, femmina, bravo, non bravo, presente, assente, preciso, impreciso...)
- Come organizza le lezioni? (Modo di spiegare, di impostare la didattica, carico di lavoro domestico, tipo di valutazione, interrogazioni, prove scritte...)
- Che rapporto hai con lui?

- E l'anno scorso avevi un altro insegnante?
- Con lui era diverso? (andava meglio, peggio, si impegnava di più, oppure meno...)
- Per quale motivo?
- Mi racconti un episodio per te importante che associ alla tua esperienza con la matematica? È un ricordo brutto oppure un ricordo bello? (cos'è successo, c'è stato qualche fattore scatenante o meno che ha cambiato le cose? Chiedere di raccontare qualche ricordo, sia in positivo, sia in negativo)
- Mi racconti un altro episodio completamente diverso? (Positivo se prima negativo e viceversa)
- Chi ti ha aiutato/sostenuto in queste situazioni? (attenzione agli aspetti relazionali: ad es. tra genitori, insegnanti, compagni, c'è stata qualche figura significativa che ha influito in positivo o in negativo?)

#### 5. Gli atteggiamenti verso la matematica (*Quali convinzioni ha?*)

Chiedere all'intervistato quali sono, alla luce della sua esperienza, *i fattori alla base dell'apprendimento*. Approfondire i vissuti e l'atteggiamento: che cosa prova studiando matematica e quale struttura delle convinzioni ha rispetto ad elementi come l'intelligenza, l'attitudine, la capacità, l'impegno, gli insegnanti, la fortuna... come attribuisce i propri successi e i propri insuccessi, se ha un atteggiamento passivo oppure attivo, fatalista o responsabile, se ha pregiudizi, anche rispetto al genere. Indagare l'intervento dell'ambiente: chi è intervenuto nelle sue percezioni, convinzioni, valutazioni, (genitori, insegnanti, amici...).

##### Le emozioni

- Che cosa ti viene in mente quando pensi alla matematica?
- Che cosa provi quando pensi ai compiti di matematica?
- Che cosa provi quando pensi ad un'interrogazione di matematica?
- Che cosa provi quando pensi ad un tema (compito in classe) di matematica?
- Mi parleresti di un episodio recente in cui sei andato particolarmente bene in matematica?
- Secondo te perché è accaduto?
- Mi parleresti di un episodio recente in cui sei andato invece particolarmente male in matematica?
- Secondo te perché è accaduto?

##### Le convinzioni

- Secondo te, che cosa conta per andare bene a scuola?
- E per andare bene in matematica?
- Secondo te è diversa dalle altre materie?
- Perché?
- Tu pensi di avere le risorse che ritieni necessarie?
- Quanto conta l'impegno e quanto contano le capacità innate per riuscire in matematica?
- Quanto contano le basi?
- Quanto conta il carattere? (forza di volontà e motivazioni)
- Quanto conta la fortuna?
- Quanto contano gli insegnanti?
- Come dovrebbero essere dei bravi insegnanti di matematica?

##### I pregiudizi

- Gli insegnanti di matematica si comportano in modo diverso con i maschi e con le femmine?
- I maschi e le femmine come vanno in matematica? C'è qualche differenza secondo te?
- Pensi che i maschi e le femmine abbiano un diverso approccio verso la tecnologia? (il computer...)
- La matematica e la tecnologia richiedono capacità diverse?
- Perché?
- I tuoi genitori erano bravi in matematica? Più tuo padre o più tua madre? (cercare di capire se hanno un'idea di trasmissione ereditaria)
- È servito al loro lavoro? In che modo?
- Tu hai fratelli o sorelle?
- Cosa fanno? (studiano, lavorano, che tipo di lavoro...)
- Come vanno in matematica?
- E secondo i tuoi genitori chi è più bravo in matematica tra voi? (che tipo di incentivo, disincentivo danno ai figli, se è diverso tra i figli...)
- I tuoi amici come vanno in matematica?
- Che cosa pensano della matematica?

## *Conclusioni*

### 6. La progettualità (*Quali aspirazioni ha?*)

Indagare le sue *prospettive future*.

- Cosa ti aspetti dal tuo futuro?
- Hai intenzione di proseguire gli studi all'Università? Perché?
- Cosa ti piacerebbe fare da grande? Cosa vorresti dalla vita?
- Come pensi che andrà? Pensi di riuscire a raggiungere questi obiettivi? Come ti vedi fra 10 anni?
- Che cosa ne pensano i tuoi genitori?
- Loro che lavoro fanno?
- E i tuoi insegnanti cosa ne pensano dei tuoi progetti?
- E i tuoi amici?
- Vuoi aggiungere qualcosa?

### 7. Apertura al nuovo campo di indagine (*Quali altre informazioni può fornirci?*)

Annotare eventuali *recapiti nuovi e utili*.

Chiedere se ricorda il nome di qualche insegnante di matematica che per lui è stato importante, nel bene o nel male.

- Come si chiama quel professore di cui stavi parlando prima?
- E in quale scuola insegna/insegnava?

Annotare nome dell'insegnante, nome e indirizzo dell'istituto.

Chiedere di poter intervistare uno dei genitori.

- Per la mia ricerca dovrei intervistare anche tua madre o tuo padre, quando pensi sia possibile?

Annotare nome e cognome del genitore disponibile, indirizzo dell'intervistato e numero di telefono.

Ringraziare e salutare.

Traccia n°2 per le interviste in profondità  
- genitore studente bravo -

Lei si chiama? (annotare il nome)  
Allora, Suo/a figlio/a è bravo in matematica. Lei è contento dei suoi risultati?  
Secondo lei potrebbe fare anche di più?  
Esce molto? Conosce le sue amicizie?  
Lo/a vede studiare molto?  
Quali materie soprattutto?  
Secondo Lei studia molto matematica?  
E in passato?  
Gli insegnanti cosa dicono di lui/lei?  
E l'insegnante di matematica?  
È un bravo insegnante secondo Lei?  
Ad esempio durante l'udienza con lui, che impressione ha avuto?  
E alla scuola media come andava suo figlio/a?  
E in matematica come andava?  
Che cosa dicevano gli insegnanti?  
E l'insegnante di matematica?  
Era un bravo insegnante secondo Lei?  
Ad esempio durante l'udienza con lui, che impressione ha avuto?  
E alla scuola elementare come andava suo figlio/a?  
E in matematica come andava?  
Che cosa dicevano gli insegnanti?  
E l'insegnante di matematica?  
Era un bravo insegnante secondo Lei?  
Secondo Lei perché suo/a figlio/a va bene in matematica? (perché si impegna o ha capacità?)  
Su quali risorse può contare suo/a figlio/a per avere risultati in matematica?  
Secondo Lei cosa conta per andare bene in matematica?  
Secondo Lei vanno meglio i maschi o le femmine in matematica?  
Lei aiuta mai suo/a figlio/a nello studio?  
E nello studio della matematica in particolare?  
E in passato l'ha mai aiutato/a?  
In quali materie soprattutto?  
E suo marito/ sua moglie?  
A Lei personalmente piace la matematica?  
Secondo Lei è importante studiare matematica? Perché?  
A scuola Lei andava bene in matematica?  
Quali studi ha condotto?  
E suo marito/ sua moglie? Andava bene?  
Quali studi ha condotto suo marito/ sua moglie?  
Lei usa il Pc?  
E suo marito/ sua moglie? Perché?  
Avete altri figli? Cosa fanno?  
Come vanno a scuola?  
E come vanno in matematica?  
E come andavano prima?  
I fratelli/le sorelle si aiutano nello studio?  
Si aiutano anche in matematica?  
Cosa pensa che farà suo/a figlio/a da grande? (cosa vorrebbe che facesse?)  
Lui/Lei è d'accordo?  
E gli altri figli?  
Lui/Lei è d'accordo?

Ringraziare, far firmare l'autorizzazione al trattamento dei dati e salutare.

Traccia n°3 per le interviste in profondità  
- genitore studente non bravo -

Lei si chiama? (annotare il nome)  
Allora, Su/a figlio/a mi ha raccontato un po' la sua esperienza scolastica e abbiamo parlato in particolare delle sue difficoltà in matematica. Lei che cosa pensa dei suoi risultati?  
Secondo lei potrebbe fare di più?  
Esce molto? Conosce le sue amicizie?  
Lo/a vede studiare molto?  
Quali materie soprattutto?  
Secondo Lei studia molto matematica?  
E in passato?  
Gli insegnanti cosa dicono di lui/lei?  
E l'insegnante di matematica?  
È un bravo insegnante secondo Lei?  
Ad esempio durante l'udienza con lui, che impressione ha avuto?  
E alla scuola media come andava suo figlio/a?  
E in matematica come andava?  
Che cosa dicevano gli insegnanti?  
E l'insegnante di matematica?  
Era un bravo insegnante secondo Lei?  
Ad esempio durante l'udienza con lui, che impressione ha avuto?  
E alla scuola elementare come andava suo figlio/a?  
E in matematica come andava?  
Che cosa dicevano gli insegnanti?  
E l'insegnante di matematica?  
Era un bravo insegnante secondo Lei?  
Secondo Lei perché suo/a figlio/a ha qualche difficoltà in matematica? (non si impegna o non ha capacità)  
Secondo Lei cosa conta per andare bene in matematica?  
Secondo Lei vanno meglio i maschi o le femmine in matematica?  
Lei aiuta mai suo/a figlio/a nello studio?  
E nello studio della matematica in particolare?  
E in passato l'ha mai aiutato/a?  
In quali materie soprattutto?  
E suo marito/ sua moglie?  
A Lei personalmente piace la matematica?  
Secondo Lei è importante studiare matematica? Perché?  
A scuola Lei andava bene in matematica?  
Quali studi ha condotto?  
E suo marito/ sua moglie? Andava bene?  
Quali studi ha condotto suo marito/ sua moglie?  
Lei usa il Pc?  
E suo marito/ sua moglie? Perché?  
Avete altri figli? Cosa fanno?  
Come vanno a scuola?  
E come vanno in matematica?  
E come andavano prima?  
I fratelli/le sorelle si aiutano nello studio?  
Si aiutano anche in matematica?  
Cosa pensa che farà suo/a figlio/a da grande? (cosa vorrebbe che facesse?)  
Lui/Lei è d'accordo?  
E gli altri figli?  
Lui/Lei è d'accordo?

Ringraziare, far firmare l'autorizzazione al trattamento dei dati e salutare.

Traccia n°4 per le interviste in profondità  
- insegnante -

*Fase introduttiva*

Mettere a proprio agio l'intervistato, stando attente a non mettere in discussione la loro professionalità e le loro modalità di insegnamento. Sottolineare che si tratta di domande ai fini della ricerca.

1. La condizione attuale

- è un insegnante delle scuole medie inferiori o superiori?
- Dove insegna?
- Di dove è originario?
- Se si è dovuto trasferire? (eventualmente con la famiglia o prima di formare una famiglia.)
- È pendolare?
- Si trova bene con i colleghi?
- Con gli studenti?
- Gli piace l'ambiente in generale?
- A chi insegna? A quali classi?
- Quali materie?
- Quante ore alla settimana lavora?
- Come passa il tempo libero?
- Come si gestisce la giornata?

*Intervista*

2. Il percorso personale

- quali studi ha fatto? (anche superiori)
- che rapporto aveva con i suoi insegnanti (con particolare riferimento alla matematica)
- che rapporto aveva con la matematica (anche in riferimento alla valutazione)
- In cosa si è laureato?
- Era sua intenzione insegnare? (cosa lo ha condizionato)
- Condizioni familiari (status, istruzione, quanti componenti, professione genitori)
- Se è di ruolo?
- In che altre scuole ha insegnato? Medie, superiori...?
- Ha avuto possibilità di scelta della scuola dove insegna attualmente?
- Da quanti anni insegna?
- E come è arrivato ad insegnare?
- Ha svolto altre attività lavorative prima?
- Soddisfatto/a del lavoro? (si sentono realizzati?)
- Pensa a dei cambiamenti della sua condizione in futuro?

3. Modo di insegnare

- quale metodo adotta nell'insegnare? (spiegazione, esercizi, correzione esercizi)
- quale metodo di valutazione utilizza? (interrogazioni, compiti in classe)
- quante prove durante l'anno?
- metro di valutazione? (che criteri adotta)
- disponibilità nel rispiegare? (aspetta che tutti abbiano capito o va avanti per la sua strada contando su chi ha capito e rivolgendosi solo a loro?)
- rapporto con il libro di testo (lo utilizza o conta di più sulle spiegazioni?)
- utilizza materiali aggiuntivi o partecipa ad iniziative extrascolastiche attinenti?
- Fa corsi di recupero?
- Ha dialogo con i colleghi delle materie affini in modo da poter andare di pari passo con i programmi? (eventuali attività in collaborazione...)

4. Rapporti studenti e genitori

- che rapporto ha con gli studenti? (di fiducia, autoritario, invadente, comprensivo)
- si è mai trovato in difficoltà con uno studente, un gruppo di studenti, una classe?
- Mi racconti un episodio negativo a tal proposito. (come ha eventualmente risolto)
- Si è trovato particolarmente bene con uno studente, un gruppo di studenti, una classe?
- Mi racconti un episodio positivo a tal proposito.
- Che rapporto ha con i genitori?
- Che tipo di contatti ha con loro? (orario di ricevimento, udienze generali, consigli di classe)
- Nota in media un interesse dei genitori nei confronti del percorso scolastico del figlio/a?
- Quale e quanto pensa debba essere e sia l'interesse dei genitori?
- Mi racconti, a scelta, un episodio legato ai genitori.

5. Atteggiamenti e convinzioni

- Quale parte del suo lavoro preferisce? (lavoro in classe o parte burocratica)
- Quali aspetti dell'insegnamento preferisce? (spiegare, interrogare, dialogare con gli studenti)
- Complessivamente Le piace l'insegnamento?
- se insegna più di una materia quale preferisce?
- Perché?
- Cosa pensa prima di entrare in classe?
- In quale fase del percorso scolastico preferisce insegnare? (inizio, mezzo, fine)
- Quale ruolo attribuisce all'insegnamento oggi?
- Ritiene che l'insegnante debba essere solo una figura guida e lasciare molto alla capacità dello studente o debba partecipare passo passo al percorso di apprendimento, intervenendo sulle carenze?
- Ci sono uguali possibilità per uomini e donne nell'intraprendere la carriera dell'insegnante? (conciliare lavoro e famiglia)
- E in che termini? Nello specifico nel diventare insegnanti di matematica?
- Che peso bisognerebbe dare, secondo lei, alla matematica nella scuola?
- Nota una differenza negli studenti da quando ha iniziato a insegnare? (se ha molti anni di insegnamento alle spalle)
- Per lei quali dovrebbero essere le caratteristiche del «bravo studente»?
- Cosa pensa sia importante per riuscire bene in matematica?
- Quanto contano le basi?
- Abitualmente verifica, all'inizio dell'insegnamento, la preparazione di base?
- Nota una differenza nel rendimento degli studenti in algebra o in geometria? (dipende da dove insegna)
- E quali dovrebbero essere le caratteristiche del «bravo insegnante»?
- Nota delle differenze tra maschi e femmine nell'approccio alla matematica?
- In rapporto all'impegno?
- Alla comprensione?
- Al rendimento? Ecc.

*Conclusione*

- Se tornasse indietro farebbe le stesse scelte?
- Cosa consiglierebbe ai giovani, per quanto riguarda le loro scelte (universitarie e lavorative) future?
- Che obiettivi ha per il futuro?
- Come si vede tra dieci anni?
- Vuole aggiungere qualcosa?

Ringraziare e salutare.

### 2.3. Campione e dati raccolti

Il questionario costruito, prima di essere somministrato nel campione definitivo, è stato testato in tre classi seconde non coinvolte successivamente nel campo di indagine (Tab. 2.1). Soltanto dopo alcune correzioni delle problematiche che presentavano alcune domande emerse in fase di pre-test, lo strumento è stato finalmente utilizzato nel campione di studenti definitivo: la domanda sul numero dei fratelli, ad esempio, presentava alcune lacune sul piano delle modalità di risposta (D40). Il pre-test è servito inoltre per identificare alcune criticità nella risposta alla domanda sull'occupazione dei genitori, che non era sufficientemente chiara (D43): pertanto, in fase di somministrazione definitiva si è fornito supporto agli studenti laddove era richiesto, suggerendo di descrivere in dettaglio il lavoro dei genitori nella domanda successiva (D44 o D45). Il questionario è stato rimesso a punto anche con alcune specificazioni di codifica che avrebbero consentito di agevolare la fase di trasferimento dei dati dal supporto cartaceo a quello informatico.

Presentiamo in Tabella 2.1 la distribuzione del numero degli studenti (complessivamente 60) e delle classi coinvolte nelle tre diverse scuole che hanno partecipato al pre-test del questionario:

Tab. 2.1. *Questionari pre-test (classi successivamente non coinvolte)*

Scuole		Indirizzi	Comuni	Classi (seconde)	Casi
G. Prati	1	Liceo Classico	Trento	1	22
G. Marconi	1	Istituto Tecnico Industriale	Rovereto	1	20
A. Barelli	1	Centro Formazione Professionale Servizi alla Persona	Levico	1	18
Totale	3	3	3	3	60

Per quanto riguarda la selezione dei soggetti da intervistare attraverso il questionario, segnaliamo che non è stato ideato un campione estratto casualmente seguendo criteri probabilistici o per quote, perché non si era strettamente interessati ad una descrizione della popolazione, ma lo scopo principale era quello di ricercare differenze e di individuare le problematiche nel rapporto degli studenti con la matematica.

Il campione è stato costruito a partire da un assunto: sulla base di scelte di status consolidate che incanalano i figli degli strati sociali più svantaggiati nei percorsi meno generalisti (Ress 2007b), si è ipotizzato di riuscire a rintracciare con difficoltà decrescente, a partire dai licei fino agli istituti tecnici e più professionalizzanti, i soggetti di interesse per la parte di approfondimento: gli studenti che come abbiamo detto, dovevano avere un background socio-culturale ed economico svantaggiato e risultati elevati in matematica, sulla base dei dati provinciali Ocse-Pisa 2003 (Oecd-Pisa 2003 dataset, campione trentino di 1.030 studenti, fornito da Iprase Trentino), risultavano infatti meno presenti nei licei rispetto agli altri istituti e, allo stesso modo, era meno probabile rintracciarli negli istituti tecnici rispetto ai professionali.

Le scuole sono state scelte dunque cercando di ottenere innanzitutto una distribuzione per tipo di scuola che comprendesse, all'interno del campione



definitivo, in misura minore gli studenti degli istituti professionali, mentre gli studenti degli istituti tecnici e dei licei, al fine di assicurare un numero sufficiente di casi da intervistare in profondità e di garantirne la rintracciabilità, dovevano progressivamente essere maggiormente rappresentati fra gli intervistati. Occorreva tuttavia mantenere una base empirica sufficientemente ampia anche degli studenti degli istituti professionali che dovevano essere intervistati in numero adeguato al fine di condurre eventuali analisi nel sotto-campione.

Il campione inoltre doveva risultare distribuito per area geografica in misura equa tra scuole di centro e scuole di periferia, in modo tale da poter ottenere un'eterogeneità dei punti di vista dei soggetti da coinvolgere nella successiva fase di approfondimento: gli istituti scolastici sono stati dunque selezionati sul territorio provinciale nei comuni di Cles, Mezzolombardo, Riva del Garda, Rovereto, Tione e Trento.

Complessivamente è stato seguito e ottenuto lo schema presentato in Tab. 2.2: gli intervistati, dopo le previsioni stimate sulla base degli alunni iscritti all'anno scolastico precedente (dati Miur forniti da Iprase Trentino), risultano in definitiva distribuiti tra 231 studenti degli istituti professionali, 456 degli istituti tecnici, 44 degli istituti magistrali (confluiti poi nella categoria dei licei nelle analisi successive), 537 dei licei. Hanno inoltre partecipato al campione 676 alunni delle scuole del centro e 592 della periferia, per un totale di 1268 studenti intervistati. Vedremo nelle prossime pagine anche la descrizione del campione per le variabili socio-anagrafiche.

Tab. 2.2. *Disegno di campionamento. N° alunni previsti e intervistati in classe seconda, per tipo di scuola e comune*

Dati previsti <sup>a</sup>							
Comune	Licei	I. Magistrali	I. Tecnici	I. Professionali	Centro	Periferia	Totale
Cles	175					175	175
Mezzolombardo	54		50	23		127	127
Riva del Garda	28		119			147	147
Rovereto		51		154	205		205
Tione di Trento	129		59			188	188
Trento	183		165	87	435		435
Totale	569	51	393	264	640	637	1277
Dati raccolti (a.s. 2006/07)							
Comune	Licei	I. Magistrali	I. Tecnici	I. Professionali	Centro	Periferia	Totale
Cles	167					167	167
Mezzolombardo	43		50	22		115	115
Riva del Garda	28		100			128	128
Rovereto		44	99	134	277		277
Tione di Trento	126		56			182	182
Trento	173		151	75	399		399
Totale	537	44	456	231	676	592	1268

<sup>a</sup> Fonte: Miur su iscritti alle seconde classi nell'a.s. precedente (2005/06).

Osserviamo in Tab. 2.3 la distribuzione del campione rispetto alla popolazione di riferimento relativa allo stesso anno scolastico della rilevazione (dati Servizio Statistica PAT):

Tab. 2.3. *Distribuzione e copertura del campione. N° di alunni intervistati e popolazione di riferimento in classe seconda, per tipo di scuola, zona geografica e genere*

	Dati campionari (a.s. 2006/07)		Dati censuari (a.s. 2006/07) <sup>a</sup>		Copertura
	V. a.	%	V. a.	%	%
Licei	581	45,8	2234	53,5	26,0
I. Tecnici	456	36,0	1392	33,3	32,8
I. Professionali	231	18,2	553	13,2	41,8
Centro	676	53,3	2434	58,2	27,8
Periferia	592	46,7	1745	41,8	33,9
Maschi	594	46,8	2030	48,6	29,3
Femmine	674	53,2	2149	51,4	31,4
Totale	1268	100	4179	100	30,3

<sup>a</sup> Fonte: Servizio Statistica della PAT.

Il campione definitivo intervistato, con una copertura pari al 30,3% della popolazione di riferimento, come era previsto risulta distribuito in modo parzialmente diverso rispetto al complesso degli alunni iscritti alle seconde classi nello stesso anno scolastico.

Per quanto riguarda il tipo di scuola, i casi effettivi presentano una sovrarappresentazione degli studenti negli istituti professionali, con il 18,2% rispetto al 13,2% del totale della popolazione, e, anche se in misura minore, degli studenti negli istituti tecnici (con il 36,0% rispetto al 33,3% del totale degli alunni). Questo risultato ci ha garantito di ottenere un numero sufficientemente elevato di casi all'interno delle diverse scuole. Ne consegue una certa sotto-rappresentazione degli studenti nei licei, con il 45,8% nel campione effettivo contro il 53,5% nella popolazione censita.

Minore è la distanza tra i dati raccolti e il complesso degli alunni iscritti in seconda lo stesso anno, se si considera la composizione per zona geografica e genere. Al contrario degli studenti iscritti nelle scuole periferiche, gli studenti intervistati nelle scuole dei due centri di Trento e Rovereto, con il 53,3%, sono sotto-rappresentati rispetto alla quota censita pari al 58,2%. Si tratta di un dato che non descrive la provenienza geografica reale degli studenti, data l'ampia quota di pendolarismo presumibilmente esistente verso le scuole centrali. Una lieve sovrarappresentazione rispetto ai maschi è avvenuta anche per le femmine del campione, presenti nel 53,2% dei casi, anziché il 51,4% come nella popolazione ufficiale.

Il campione si presenta in definitiva, rispetto agli alunni complessivamente iscritti alle seconde classi nell'anno scolastico 2006/07, tendenzialmente sbilanciato verso gli alunni degli istituti tecnici e professionali più che dei licei, in parte anche verso la presenza degli studenti delle scuole periferiche più che dei

centri di Trento e Rovereto e lievemente sbilanciato verso la popolazione studentesca femminile.

I dati presentati, sebbene lo scopo di questo lavoro non sia quello di descrivere la popolazione e la quasi totalità delle elaborazioni saranno condotte attraverso confronti e differenze, dovranno tenere conto di questi aspetti, in particolare laddove sono riportate analisi di tipo monovariato, come ad esempio nel capitolo 4, relativamente alla percezione della matematica tra gli studenti. La presenza consistente di alunni provenienti da scuole a maggiore professionalizzazione, infatti, potrebbe aver spostato leggermente al ribasso il livello di gradimento della materia rispetto a quanto si sarebbe verificato attraverso una rappresentazione fedele della popolazione studentesca. Allo stesso modo, la media dei risultati nelle varie materie avrebbe potuto risultare più elevata in un campione più isomorfo alla popolazione, per quanto riguarda il tipo di scuola, anche se rimangono valide le analisi condotte sulle difficoltà peculiari degli studenti in matematica rispetto alle altre discipline. Ancora, il tempo di studio dedicato alla matematica potrebbe essere maggiore considerando un campione di studenti più impegnato come spesso accade nei licei. Si tratta di aspetti presumibilmente in parte compensati dalla maggiore presenza femminile nel campione. La maggior parte dei dati, comunque, saranno mostrati focalizzando l'attenzione sulle differenze e i rapporti di probabilità e questo problema potrà essere dunque ampiamente trascurato. Si raccomanda, tuttavia, al lettore, un'interpretazione attenta dei risultati, che tenga conto della mancata generalizzabilità dei dati laddove essi sono stati presentati in forma monovariata.

Le scuole coinvolte per il campione definitivo<sup>17</sup>, selezionate sulla base delle caratteristiche descritte più sopra, sono complessivamente 10, per un totale di 71 classi, così come elencato in Tabella 2.4:

Tab. 2.4. *Distribuzione classi e n° di casi, per istituti coinvolti*

Scuole	Classi (seconde)		Casi
F. Filzi	1	2	44
M. Martini	1	8	115
Don Milani - F. Depero	1	8	134
A. Tambosi	1	8	151
G. Floriani	1	8	128
B. Russel	1	9	167
L. Da Vinci	1	9	173
L. Battisti	1	4	75
Istituto di Tione	1	9	182
G. Marconi	1	6	99
Totale	10	71	1268

<sup>17</sup> Le scuole coinvolte inizialmente erano nove, ma data la caduta dei numeri previsti a causa degli studenti assenti, si è ritenuto opportuno coinvolgere una scuola aggiuntiva, al fine di compensare tale caduta e, soprattutto, la sovra-rappresentazione emergente di studentesse femmine: nel corso dell'indagine estensiva si è pertanto contattato l'istituto G. Marconi, prevalentemente a carattere maschile.

In Tabella 2.5 si descrivono i risultati relativi alla somministrazione dei questionari, in termini di alunni presenti e intervistati, oltre che il numero di questionari ritenuti validi oppure annullati a causa di una compilazione verificata successivamente come completamente inadeguata. Il numero dei questionari è elencato in dettaglio per istituto e classi coinvolte.

Rispetto agli alunni iscritti all'avvio dell'anno scolastico, come da elenchi di classe ottenuti precedentemente dalle scuole al fine di assegnare il codice a ciascuno studente (poi riconsegnati agli istituti), ci sono stati alcuni alunni ritirati ed alcuni invece trasferiti da altre scuole e considerati dunque come nuovi rispetto agli iscritti.

Altri alunni sono risultati assenti durante la somministrazione del questionario: l'assenza è stato il fattore che più ha contribuito alla mancata copertura universale prevista dal campione, incidendo per ben il 6,8%. In termini di obiettivi proposti dalla ricerca, ovvero di rintracciare come abbiamo detto alcune differenze nei risultati, questo non ha comportato grandi problemi. Complessivamente, la copertura del campione intervistato ha riguardato il 91,2% degli studenti inizialmente previsti.

Tab. 2.5. Distribuzione alunni intervistati e questionari ritenuti validi, per scuola e classe

Scuola	Classe	Alunni					Questionari		
		Iscritti	Trasferiti	Ritirati	Presenti	Assenti	Intervistati	Annullati	Validi
F. Filzi	1	25	0	1	24	2	22	0	22
	2	26	0	0	26	4	22	0	22
M. Martini	3	17	0	0	17	1	16	0	16
	4	18	0	0	18	7	11	2	9
	5	19	0	0	19	1	18	0	18
	6	17	0	0	17	0	17	0	17
	7	15	1	0	16	0	16	0	16
	8	18	0	0	18	1	17	0	17
	9	14	0	0	14	0	14	0	14
	10	9	1	1	9	1	8	0	8
Don Milani-	11	26	0	0	26	4	22	0	22
F. De Pero	12	19	0	1	18	1	17	0	17
	13	18	0	0	18	3	15	1	14
	14	19	0	1	18	0	18	1	17
	15	18	0	0	18	3	15	0	15
	16	18	0	0	18	1	17	0	17
	17	18	1	3	16	0	16	0	16
A. Tambosi	18	18	0	0	18	2	16	0	16
	19	16	0	0	16	2	14	0	14
	20	20	0	0	20	3	17	0	17
	21	20	0	0	20	3	17	0	17
	22	20	0	0	20	2	18	0	18
	23	21	0	1	20	1	19	0	19
	24	19	0	0	19	0	19	0	19
	25	26	0	0	26	1	25	0	25
G. Floriani	26	23	0	0	23	1	22	0	22
	27	16	1	0	17	0	17	0	17
	28	12	0	0	12	1	11	0	11
	29	16	0	0	16	1	15	0	15
	30	17	0	0	17	0	17	0	17
	31	23	1	0	24	2	22	0	22
	32	23	0	0	23	6	17	1	16
	33	19	0	0	19	2	17	1	16
B. Russel	34	21	0	1	20	1	19	5	14
	35	17	0	0	17	0	17	0	17
	36	14	0	0	14	0	14	0	14
	37	16	1	0	17	0	17	0	17
	38	19	0	0	19	0	19	0	19
	39	23	0	0	23	3	20	0	20
	40	25	0	1	24	2	22	0	22
	41	23	0	1	22	1	21	0	21
L. Da Vinci	42	19	0	0	19	0	19	0	19
	43	19	0	0	19	1	18	0	18
	44	26	0	0	26	0	26	0	26
	45	21	0	0	21	1	20	0	20
	46	12	0	1	11	0	11	0	11
	47	17	0	0	17	0	17	0	17
	48	22	0	0	22	1	21	0	21
	49	21	0	0	21	2	19	0	19
	50	20	0	0	20	0	20	0	20
	51	20	0	0	20	2	18	0	18
L. Battisti	52	24	1	0	25	4	21	0	21
	53	22	1	0	23	2	21	0	21
	54	22	0	2	20	1	19	0	19
	55	21	0	1	20	4	16	0	16
Istituto di	56	22	0	1	21	2	19	0	19
	57	19	0	0	19	0	19	0	19
Tione	58	23	0	0	23	0	23	1	22
	59	21	0	0	21	0	21	0	21
	60	21	0	0	21	1	20	0	20
	61	19	1	0	20	0	20	0	20
	62	26	0	2	24	0	24	0	24
	63	21	0	0	21	1	20	0	20
G. Marconi	64	24	0	0	24	2	22	0	22
	65	14	0	0	14	0	14	0	14
	66	17	0	0	17	2	15	0	15
	67	22	0	0	22	4	18	0	18
	68	22	0	0	22	2	20	0	20
	69	18	0	1	17	2	15	0	15
	70	18	0	0	18	2	16	0	16
	71	17	0	0	17	2	15	0	15
Totale	71	1391	+9	-19	1381	-101	1280	-12	1268

Aggiungiamo a questo punto le caratteristiche anagrafiche dei soggetti intervistati e i principali risultati in termini di percorso scolastico generale (Tabelle 2.6 e 2.7).

Il campione come abbiamo visto anche più sopra è costituito per il 46,8% da studenti maschi e per il 53,2% da studentesse femmine; l'85,1% degli intervistati risulta nato a Trento, mentre l'8,1% in altre parti d'Italia e nel 6,8% restante dei casi ha invece origini straniere; figli di genitori italiani sono gli studenti nell'86,1% dei casi, mentre il 7,5% è nato in Italia ma ha almeno un genitore straniero (stranieri di seconda generazione o figli di coppie miste). Il restante 6,4% è uno studente straniero nato all'estero (straniero di prima generazione).

Complessivamente, inoltre, come abbiamo anticipato più sopra, frequenta un istituto professionale il 18,2% degli intervistati, mentre il 36% risulta iscritto ad un istituto tecnico convolto e il 45,8% ad uno dei licei. L'esito all'esame di licenza media risulta sufficiente per un 23,7% dei soggetti intervistati, buono per il 37,2%, distinto per un ulteriore 25% degli studenti coinvolti, ottimo per il 14,1% rimanente dei casi.

Tab. 2.6. *Caratteristiche del campione (%)*

Genere		Provenienza geografica		Origine etnica		Giudizio S.S. di I grado		Tipo di scuola	
Maschi	46,8	Trento	85,1	Italiani	86,1	Ottimo	14,1	Liceo	45,8
Femmine	53,2	Resto d'Italia	8,1	Stranieri 2° gen	7,5	Distinto	25,0	I. Tecnico	36,0
		Eestero	6,8	Stranieri 1° gen	6,4	Buono	37,2	I. Professionale	18,2
						Sufficiente	23,7		
Totale	100		100		100		100		100
(N)	(1268)		(1258)		(1230)		(1259)		(1268)

Per quanto riguarda la classificazione delle occupazioni dei genitori inizialmente ottenuta dalla codifica delle risposte chiuse e aperte<sup>18</sup> è stato utilizzato il criterio qui riportato:

01. Componenti del governo nazionale, membri del parlamento, dirigenti nazionali di partiti, sindacati e associazioni politiche, culturali, umanitarie, ambientalistiche e assimilate, diverse da imprese e da istituzioni pubbliche.

02. Componenti dei governi regionali, membri dei consigli regionali, dirigenti regionali di partiti, sindacati e associazioni politiche, culturali, umanitarie, ambientalistiche e assimilate, diverse da imprese e da istituzioni pubbliche.

03. Componenti delle giunte provinciali e comunali, consiglieri provinciali e comunali, dirigenti provinciali e comunali di partiti, sindacati e associazioni politiche, culturali, umanitarie, ambientalistiche e assimilate, diverse da imprese e da istituzioni pubbliche.

<sup>18</sup> La classificazione professionale ha seguito il doppio criterio di classificazione delle occupazioni dal punto di vista tecnico, conosciuta come ISCO88, International Standard Classification of Occupations, versione 1988 (ILO 1990) e dal punto di vista della posizione sociale (De Lillo e Schizzerotto 1985). Il doppio criterio è utilizzato nell'indagine longitudinale sulle famiglie italiane (ILFI), condotta dal Dipartimento di Sociologia e Ricerca Sociale (Università degli Studi di Trento).

04. Ufficiali generali delle forze armate e degli altri corpi di polizia nazionali e locali.
05. Ufficiali superiori (maggiore a colonnello) delle forze armate e degli altri corpi di polizia nazionali e locali.
06. Ufficiali subalterni (da sottotenente a capitano) delle forze armate e degli altri corpi di polizia nazionali e locali.
07. Sottufficiali delle forze armate e degli altri corpi di polizia nazionali e locali.
08. Militi delle forze armate e degli altri corpi di polizia nazionali e locali.
09. Imprenditori, amministratori delegati, presidenti con funzioni operative di consigli di amministrazione di imprese con 50 e più dipendenti.
10. Imprenditori, amministratori delegati, presidenti con funzioni operative di consigli di amministrazione di imprese con 15-49 dipendenti.
11. Liberi professionisti (indipendentemente dal numero di dipendenti)
12. Lavoratori autonomi (artigiani, commercianti al dettaglio e all'ingrosso, coltivatori diretti e assimilati) e coadiuvanti con 4-14 dipendenti (esclusi gli eventuali coadiuvanti).
13. Lavoratori autonomi (artigiani, commercianti al dettaglio e all'ingrosso, coltivatori diretti e assimilati) e coadiuvanti con 1-3 dipendenti (esclusi gli eventuali coadiuvanti)
14. Lavoratori autonomi (artigiani, commercianti al dettaglio e all'ingrosso, coltivatori diretti e assimilati) con 0 dipendenti (esclusi gli eventuali coadiuvanti).
15. Alti e medi dirigenti dello stato, della pubblica amministrazione e delle imprese.
16. Impiegati direttivi.
17. Impiegati di concetto.
18. Impiegati esecutivi ad alto e medio livello di qualificazione e supervisor di impiegati esecutivi.
19. Impiegati esecutivi a basso livello di qualificazione.
20. Lavoratori non manuali non qualificati e occupati alle dipendenze.
21. Capi operai e supervisor di lavoratori manuali e non manuali non qualificati.
22. Operai e altri lavoratori manuali qualificati.
23. Operai e altri lavoratori manuali non qualificati e braccianti.

La classificazione a quattro categorie socio-occupazionali ha infine seguito il criterio seguente (Erikson e Goldthorpe 1992):

- Borghesia: 1 2 3 4 5 10 11 15
- Classe impiegatizia: 6 7 16 17 18 19
- Classe autonoma: 12 13 14
- Classe operaia: 8 20 21 22 23.

Rispetto allo status sociale di provenienza, nel campione abbiamo in definitiva il 24,8% dei figli di operai, il 16,3% di studenti appartenenti alle classi autonome, il 39,6% con genitori nella classe impiegatizia e il 19,3% dei figli della borghesia (Tab. 2.7).

Riguardo all'estrazione culturale di provenienza, è presente almeno un genitore con la laurea oppure con un titolo superiore (status socio-culturale alto) nel 21,2% degli intervistati, mentre il 31% degli studenti coinvolti ha almeno un genitore con un diploma (status medio-alto). Ha la licenza media (status medio-basso) un ulteriore 31,7% dei genitori degli studenti del campione, mentre il 16,1% non ha invece alcun titolo più elevato della licenza elementare (status basso).

L'87,7% degli studenti intervistati vive inoltre con entrambi i genitori, mentre il padre è assente per l'8,8% dei casi, la madre per un altro 2,2%, mentre mancano entrambi i genitori nell'1,3% degli studenti nel campione. Nel 15,8% dei casi si tratta di figli unici, mentre gli altri intervistati sono nati per primi nel 32,8% del totale, hanno invece fratelli più grandi e più piccoli nel 13,3% e nel 38,1% si tratta di ultimi nati (Tab. 2.7).

Tab. 2.7. *Caratteristiche del campione (%)*

Struttura familiare		Ordine di nascita		Status socio-culturale		Status socio-economico	
Due genitori	87,7	Figlio unico	15,8	Alto	21,2	Borghesia	19,3
Assenza padre	8,8	Ultimo nato	38,1	Medio-alto	31,0	Classe impiegatizia	39,6
Assenza madre	2,2	Primogenito	32,8	Medio-basso	31,7	Classe autonoma	16,3
Genitori assenti	1,3	Di mezzo	13,3	Basso	16,1	Classe operaia	24,8
Totale	100		100		100		100
(N)	(1266)		(1260)		(1196)		(1248)

Come abbiamo detto, dal campione completo di 1268 alunni che hanno compilato il questionario nominativo, sono stati selezionati i 20 casi di studenti da intervistare in profondità provenienti dalle classi sociali più svantaggiate e che risultano ottenere buone performance in matematica. Il target è stato individuato allora tra gli studenti aventi le caratteristiche seguenti:

- voto in matematica al primo anno della scuola secondaria di II grado > di 7;
- classe sociale operaia o in alternativa autonoma, considerata più bassa rispetto a quella impiegatizia o superiore;
- livello culturale familiare basso (il cui titolo di studio più elevato tra i due genitori è la licenza media) o in alternativa medio-basso (il cui titolo di studio più elevato tra i due genitori è la qualifica professionale).

Considerando che la percentuale di studenti che ottengono almeno il voto 8 in matematica e che presentano il livello più basso dell'indice Escs, ricavata dai dati Ocse-Pisa 2003 del Trentino, ammonta al 3,8%, si è stimato e previsto di poter rintracciare almeno 50 casi con le caratteristiche desiderate. Questa cifra avrebbe assicurato la possibilità di ottenere una sufficiente disponibilità di alunni e di condurre infine almeno 20 interviste a studenti con bassa estrazione sociale e buoni risultati in matematica. Anche in questo caso l'obiettivo era quello di indagare sui diversi percorsi in matematica di studenti distribuiti abbastanza uniformemente per indirizzo di studi, sul territorio e per genere.

A questo punto, si è proseguito con 10 interviste ai soggetti con caratteristiche opposte:

- voto in matematica al primo anno della scuola secondaria di II grado < di 6;
- classe sociale borghese o in alternativa impiegatizia;
- livello culturale familiare elevato (il cui titolo di studio più alto tra i due genitori è la laurea oppure il diploma universitario) o in alternativa medio-alto (il cui titolo di studio più alto tra i due genitori è il diploma quinquennale o quadriennale di scuola secondaria di II grado).



I familiari (il padre o la madre presenti in casa nel momento successivo all'intervista) sono stati intervistati sempre successivamente e in sede separata. Soltanto in due casi si è trattato di un colloquio più informale di breve durata, dati gli impegni lavorativi della madre e del padre. Complessivamente sono stati intervistati 27 genitori e in prevalenza si tratta di madri.

Gli insegnanti intervistati sono stati 7 e sono stati individuati grazie ai contatti ottenuti nelle scuole e al sostegno di Iprase Trentino. Si è deciso, infine, data la ricchezza dei feed-back ottenuti direttamente sul campo, nelle scuole e nella sede dell'istituto di ricerca co-promotore, di utilizzare tutto il materiale raccolto attraverso i colloqui anche informali sostenuti con i 71 insegnanti presenti durante le somministrazioni (in particolare quelli di matematica) e nel corso di un Workshop sui temi di Ocse-Pisa organizzato da Iprase Trentino, durante il quale gli insegnanti di matematica dei vari gradi scuola si sono confrontati attivamente. In una quota pari a circa la metà dei questionari erano inoltre riportati dei commenti da parte degli studenti, che sono stati utilizzati, grazie alla ricchezza delle informazioni aggiuntive, nell'analisi di approfondimento qualitativo.

Tutto il materiale raccolto in questa fase della ricerca è riportato in Tabella 2.8:

Tab. 2.8. *Dati provenienti da fonti narrative, per numero di persone coinvolte (valori assoluti)*

	(N)
Interviste in profondità a studenti bravi <sup>a</sup> in matematica e status sociale basso	20
Interviste in profondità a studenti non bravi in matematica e status sociale alto	10
Interviste in profondità a genitori di studenti bravi in matematica e status sociale basso	20
Interviste in profondità a genitori di studenti non bravi in matematica e status sociale alto	7
Interviste in profondità ad insegnanti di matematica	10
Appunti da colloqui sul campo con insegnanti di matematica e varie materie <sup>19</sup>	71
Appunti workshop Ocse-Pisa per insegnanti (presso il Dipartimento di Matematica dell'Università degli Studi di Trento)	40
Parte aperta dei questionari (per un totale di 94 cartelle)	700

<sup>a</sup> Si ricorda che tuttavia in alcuni casi, tra gli studenti considerati bravi, c'è stato un peggioramento nell'anno in corso, mentre tra alcuni considerati non bravi, si è verificato un netto recupero.

Si ricorda infine che tutti i nomi utilizzati nella stesura della tesi sono stati inventati e sostituiti a quelli originali al fine di tutelare la privacy di quanti hanno contribuito alla ricerca.

<sup>19</sup> Nel testo, ci si riferirà, laddove omissso, sempre alle citazioni di insegnanti di matematica, mentre quando si tratterà di insegnanti di una materia diversa questo sarà sempre indicato.



### 3. La matematica a scuola – Le «convenzioni»

Questo capitolo si occuperà di presentare il problema della definizione di successo in matematica prendendo in considerazione gli spunti emersi nel corso della ricerca rispetto ai contenuti e alle criticità rispetto all'insegnamento e all'apprendimento della materia a scuola. Dal punto di vista di insegnanti e studenti, e qualche volta anche dei genitori, si approfondirà il tema della difficoltà della rilevazione e della valutazione della matematica appresa, con riferimento alla distanza fra due concetti che abbiamo ritenuto fondamentali: nel secondo paragrafo emergerà infatti come cruciale la differenza tra il concetto di competenza, così come è inteso nelle indagini internazionali che tendono a rilevare le performance dei sistemi formativi nella capacità di sviluppare quegli strumenti matematici utilizzabili nei contesti quotidiani, e il concetto di *convenzione*, adottato in questa sede per identificare le pratiche di trasmissione/acquisizione della matematica in classe, una matematica che appare intesa in senso «strumentale» più che «relazionale» (Skemp 1976; Furinghetti 2002; Zan 2007). Nell'ultimo paragrafo si analizzeranno, alla luce degli elementi di criticità emersi nell'applicabilità a lungo termine e in contesti diversi da quelli della verifica scolastica di questo tipo di contenuti appresi, alcune difficoltà degli studenti individuate nello specifico dell'area della geometria.

#### 3.1. Rilevare l'apprendimento: nodi problematici

Fino agli anni sessanta valutare significava sancire semplicemente un giudizio sulle prestazioni dell'allievo. Quando si iniziò ad introdurre la distinzione tra l'attività rivolta ad analizzare il risultato conseguito e la verifica del processo di insegnamento-apprendimento, si incominciò a distinguere tra l'idea di *student assessment* e quella di *school assessment*. Oggi, quando si parla di valutazione, si fa riferimento da un lato alla valutazione degli alunni e dunque alla rilevazione empirica degli apprendimenti, dall'altro alla valutazione del sistema scolastico e della qualità dell'istruzione offerta.

Alimentata dal vento degli anni settanta, dalle critiche accese verso la scuola e dal nuovo interesse intorno alle disparità socio-ambientali, si è diffusa infatti una sensibilità crescente in merito ai processi e alle condizioni in cui vengono ottenuti determinati livelli di apprendimento tra gli studenti. Tale sensibilità ha spinto ad interpretarne i risultati non più soltanto in funzione delle loro caratteristiche o doti individuali: un'idea dunque di modificabilità delle performance che ha favorito la ridefinizione di metodologie didattico-pedagogiche e anche di policy rivolte ad interventi, pur di diversa natura, di continuo miglioramento del sistema scuola.

Tra gli anni novanta e l'inizio del secolo si è assistito così ad una diffusione capillare di operazioni di monitoraggio, di autovalutazione, di valutazione esterna di interi sistemi educativi. Una scuola fondata non più soltanto sulla conformità ai programmi ma orientata al perseguimento dei risultati deve essere in grado infatti di offrire valutazioni e certificazioni attendibili sulle competenze acquisite soprattutto in alcune capacità chiave. Le scuole dell'autonomia necessitano di una

chiara definizione di standard nazionali, tanto di contenuto, l'oggetto dell'apprendimento, come di prestazione, ovvero i parametri della qualità dello stesso, e parallelamente devono dotarsi di adeguati ed efficaci strumenti di verifica.

In Italia la riflessione sulla valutazione è ancora in buona parte approssimativa: negli ultimi anni è emersa una certa consapevolezza della relatività dei giudizi valutativi, ma il tentativo di introdurre criteri più oggettivi è stato condotto in una generale confusione fra i problemi di rilevazione, valutazione e modalità di passaggio. In assenza di organicità negli approcci e nelle strategie, è emersa una forma sostanzialmente mista, in cui una parte della valutazione viene condotta all'interno della scuola, attraverso verifiche somministrate dai professori di classe (e valutate anche sulla base dei risultati precedenti), ed un'altra affidata all'esterno, con prove standardizzate proposte in parte da organismi diversi. In questa confusione e parziale sovrapposizione degli strumenti, non sono mancati risultati incerti e qualche volta anche spiccatamente discordanti<sup>20</sup>.

Da un punto di vista macro, nonostante tutte le difficoltà e il confronto incessante, la ricerca internazionale indica la strada, innanzitutto, verso il tentativo di rilevare gli apprendimenti nei loro valori assoluti, comparati, nel loro sviluppo nel tempo e, in secondo luogo, verso il compito di individuare i fattori che favoriscono l'apprendimento, con attenzione particolare agli aspetti chiave sui quali è possibile intervenire a livello di sistema educativo e/o di singola istituzione scolastica. Di qui l'utilizzo su larga scala e ai fini della valutazione di sistema delle indagini Iea e degli studi Ocse cui si accennava nelle prime pagine, utilizzati tuttavia prevalentemente a scopo descrittivo e comparativo.

Questo tipo di test difficilmente potranno diventare gli unici strumenti di verifica, anche per le difficoltà di utilizzo da parte dell'insegnante<sup>21</sup>. Ciononostante sembra diffusa la propensione a renderli sempre più validi ed attendibili per essere utilizzati in misura più consistente anche dalle scuole italiane. A partire dall'anno scolastico 2008/09, ad esempio, nella valutazione finale dell'alunno per l'esame di licenza media, contribuirà ora, per italiano e matematica, anche il test Invalsi a carattere nazionale, già introdotto per la prima volta la precedente estate. Interessante sarà osservare nei prossimi anni come inciderà tale cambiamento anche sulla didattica di queste due materie cruciali.

I test strutturati hanno grande rilevanza nella valutazione di sistema e nell'impatto positivo che possono apportare in termini didattici, mentre, da una prospettiva più rivolta a quanto identifichiamo come *student assessment*, sembrano acquisire maggiore significato come parte integrante di un più complessivo programma di verifiche, poiché risultano assolutamente adatti a misurare aree di competenza e anche determinate performance di *problem-solving*, mentre rivelano alcuni limiti nel valutare la capacità di analisi e sintesi, di *decision-making* e così via.

---

<sup>20</sup> Basti ricordare le rilevazioni Invalsi e Iea, che hanno prodotto performance completamente opposte tra gli studenti rispetto alle note disparità Nord-Sud del Paese, rendendo così necessario l'intervento ministeriale per regolamentare le procedure di rilevazione ai fini dell'autovalutazione attraverso l'ausilio di somministratori esterni (Mpi, Roma, 5 luglio 2007).

<sup>21</sup> Si vedano alcune proposte operative in Vertecchi e Agrusti (2008).

Al di là di qualsiasi posizione in merito alla valutazione comparata e standardizzata, da un'analisi approfondita di cosa accade nel quotidiano, ampia comincia ad apparirci la distanza tra ciò che intende rilevare questo tipo di test e la matematica come materia insegnata a scuola:

(insegnante) Anche l'Iprase credo producesse test d'ingresso una volta, che abbiamo provato... non salta fuori niente... veniva fuori che tutti sapevano un po' di qualcosa e molto di niente.

Una certa generale precauzione deontologica nell'utilizzo di queste procedure è resa inoltre necessaria dall'interpretazione dei risultati che può scaturire dall'associazione con i test QI, per esempio nelle percezioni degli studenti stessi:

(studente in classe, così come molti altri, riferendosi al mio questionario erroneamente interpretato e presentato dagli insegnanti come test di valutazione) Questo test serve a misurare la nostra intelligenza.

Tra alcuni insegnanti è evidente una certa preoccupazione di fronte ai limiti dei test, percepita anche per quanto riguarda gli studenti più brillanti:

(insegnante) C'è anche un'altra cosa: i ragazzini si spaventano, specialmente i più bravi. Quelli che pensano di essere bravi, di aver scelto il liceo scientifico perché a loro piace la matematica, trovarsi di fronte a cinquanta domande di cui almeno dieci a loro non dicono nulla, vuol dire pensare che forse non sono adatti alla scuola, che forse è la scuola sbagliata, che prima alle medie non gli hanno insegnato delle cose che si devono sapere... quindi io non li faccio più, io non li faccio più.

Non solo, non mancano situazioni come quelle di studenti, più in difficoltà, vittime di strategie di allontanamento dal contesto analizzato, che possono operare nel corso delle somministrazioni come vere e proprie certificazioni di inadeguatezza e vengono adottate soltanto per innalzare i livelli di performance d'istituto. Non si tratta affatto di voci poco documentate degli addetti ai lavori: nel corso della somministrazione dei questionari si è ottenuta conferma empirica della pratica di questa strategia da parte di un insegnante (istruito in tal senso dalla dirigenza scolastica), laddove si è verificata un'interpretazione impropria della distribuzione dei questionari come una rilevazione degli apprendimenti:

(studente in classe) Mi hanno detto di andare via mentre somministrano il test, perché io non sono in grado di svolgerlo, e allora è meglio che esca... per la scuola.

Uno dei rischi di un ingresso di massa a livello nazionale delle forme standardizzate di valutazione è che possano essere trasformate da mezzo in fine, orientando pesantemente l'insegnamento al mero superamento dei test, una formula conosciuta anche in altri Paesi come *teach to the test*.

È tuttavia innegabile che l'esperienza scolastica possa configurarsi per molti studenti come una realtà di apprendimento che Ausubel (1968) definiva *meccanico* o privo di significato e di connessioni con le conoscenze preesistenti: oltre alla fragilità di competenze ottenute alla fine del percorso di istruzione obbligatoria che abbiamo visto nelle rilevazioni internazionali, l'indagine Ocse-All sulle competenze degli italiani in età adulta rivelano tutta la debolezza del nostro sistema educativo nell'offrire contenuti matematici, i cui fondamenti si imparano solo a scuola, che possano anche essere durevoli nel tempo (Invalsi 2006b).

Le difficoltà individuate dagli insegnanti di matematica nelle prove Ocse-Pisa ci offrono un sostegno all'idea di un sapere scolastico proposto e appreso nel nostro sistema in modo estremamente ripetitivo e attraverso procedure fortemente meccanizzate. Le valutazioni e i commenti relativi ai quesiti somministrati dall'indagine Ocse fanno riferimento ad uno scollamento di una certa portata tra il sapere trasmesso a scuola e l'applicabilità matematica nella realtà quotidiana, tra prove sistematiche e prove articolate in modo nuovo, tra contenuti della didattica della matematica e competenze rilevate dai test strutturati. A questo proposito utilizzeremo come prove esemplificative tre quesiti Ocse-Pisa 2003 di diverso livello.

Iniziando da un problema relativamente semplice, come quello del «Tasso di cambio» (risposte corrette: media Ocse 80%; Italia 71%; Trentino 88%). La situazione che viene presentata in questa prova riguarda una studentessa che, prima di partire per un viaggio all'estero, deve cambiare la sua moneta. Nel primo di tre quesiti, il compito richiesto allo studente è di eseguire una semplice moltiplicazione: si tratta infatti di calcolare, alla luce del tasso di cambio che viene indicato nel testo della domanda, la quantità di valuta estera che la studentessa riceve quando cambia il suo denaro. Il quesito ha suscitato alcune riflessioni tra gli insegnanti:

(insegnante) C'è una scarsa abitudine a questa modalità di lavoro Pisa.

(insegnante) C'è anche una componente ansiogena, il fatto di non essere abituati a fare questo tipo di test nuovi...

(insegnante) Una volta ho fatto leggere agli studenti l'orario del treno: non l'avevo previsto, ma è stato difficile.

Prendiamo ora in considerazione una prova considerata di livello intermedio come quella dei «Dadi da gioco» (risposte corrette: media Ocse 63%; Italia 57%; Trentino 77%). Nello stimolo del quesito vengono mostrati quattro sviluppi in piano di dadi da gioco e lo studente deve riconoscere quali tra le quattro forme mostrate si possono ripiegare in modo da formare un dado da gioco che rispetti la regola per cui la somma delle facce opposte è 7. Lo studente deve essere in grado di passare da una visione bidimensionale a una visione tridimensionale dei dadi per poter riconoscere quali sono le facce opposte e poi effettuare banali addizioni. In questa prova non era previsto un punteggio parziale, ma solo il punteggio pieno che veniva assegnato agli studenti che indicavano tutte e quattro le risposte corrette.

Le considerazioni degli insegnanti coinvolti fanno riferimento alle difficoltà di astrazione e di problematizzazione, rivelando tra gli studenti un approccio alla matematica che può risultare agevolato se viene presentato in modo molto più pragmatico ed esecutivo:

(insegnante) Se si parte dall'astratto al pratico è più difficile, se si parte dal pratico, manipolando, ce la fai.

(insegnante) [Gli studenti] non sono tanto abituati a dare una risposta articolata, ma a dare la risposta giusta. Su questo io credo che bisogna un po' riflettere.

(insegnante) Scartare le soluzioni non è un procedimento che [gli studenti] sono abituati a fare: gli insegnanti abitano ad eseguire! Scegliere una cosa, risolvere i problemi non piace, neanche a quelli bravi! È più comodo eseguire.

La prova del «Carpentiere» (risposte corrette: media Ocse 20%; Italia 13%; Trentino 21%), richiede invece il possesso di una competenza del livello considerato come più elevato di difficoltà. Nella codifica delle risposte è previsto un punteggio pieno per gli studenti che forniscono tutte e quattro le risposte corrette e un punteggio parziale per coloro che rispondono ad almeno tre risposte in modo corretto. Si tratta di un problema di geometria piana: un carpentiere vuole recintare il suo giardino con alcune tavole di legno e prende in considerazione quattro diversi progetti per il suo recinto. Si richiede allo studente quali tra i quattro progetti mostrati nel quesito sono realizzabili con le tavole che il carpentiere ha a disposizione.

Il problema della geometria è stato affrontato in modo dettagliato da insegnanti e da studenti nel corso delle interviste e sarà oggetto specifico dell'ultimo paragrafo. Dalle valutazioni degli insegnanti rispetto a questo tipo di prove, possiamo tuttavia qui intravedere da un lato la distanza che si ritrova tra l'insegnamento scolastico e quanto i test standardizzati intendono rilevare, dall'altro come questa distanza si ripercuota sulle chance di apprendimento in classe della geometria, un'area della matematica che presenta secondo gli insegnanti più elementi di astrazione e problematizzazione rispetto al puro calcolo esecutivo. Gli elementi controversi riscontrati dagli insegnanti di matematica sono il livello di concettualizzazione richiesto, la struttura poco chiara e non metodica, la novità procedurale dei quesiti in generale:

(insegnante) In questo esercizio c'è un termine controverso: *tavole di legno*.

(insegnante) Non c'è scritto: «Indica cosa devo calcolare!»... un problema deve essere posto con tutti i requisiti giusti, posti lì in modo chiaro!

(insegnante) [Gli studenti] non la riconoscono come matematica questa!

Dalle considerazioni complessive degli insegnanti scaturite dal dibattito a seguire l'analisi dei quesiti Pisa, emerge continuamente la preoccupazione per questa distanza riscontrata tra i contenuti che intende rilevare il programma dell'Ocse e la pratica didattica scolastica. La riflessione più approfondita si è concentrata in modo particolare intorno al tema della contrapposizione tra addestramento al compito e sviluppo del ragionamento, molto spesso associando il secondo ad una capacità di problem-solving che nell'opinione degli insegnanti sarebbe ampiamente trascurata a scuola:

(insegnante) Dovrebbe essere sviluppato il problem-solving. A volte si arriva ad una saturazione cognitiva controproducente. Valorizzare le idee e gli errori... invece c'è la tendenza a cancellare l'errore, siamo nell'era del bianchetto!

(insegnante) L'obiettivo dovrebbe essere più farli pensare, non addestrarli... o abituarli a svolgere compiti in modo solitario: la riflessione collettiva è molto importante e non si fa a scuola, discutere qualcosa in classe come possibili soluzioni... non si fa.

(insegnante) Il biennio si concentra sempre più su competenze strumentali, ripetitive, meccanizzate... è solo addestramento! È necessario sviluppare la scoperta, l'intuizione, vanno recuperate! Credo che siano gli insegnanti che la bloccano a certi livelli. Una visione per problemi segue tutta una scuola di pensiero, è una sfida del futuro. Dobbiamo muoverci contro l'ortodossia della disciplina.

(insegnante) Questo ritornare sul problema [degli item Ocse-Pisa] non è facile, hanno una mentalità dell'eseguire la procedura: il lavoro del testare le ipotesi non si fa! Gli studenti dicono: siamo arrivati in fondo all'esercizio, allora è finito, non si torna mai indietro sulle cose. Loro hanno il direttamente proporzionale e l'inversamente proporzionale...

Nonostante tutti i limiti accennati più sopra e discutibili più approfonditamente in altra sede, emerge dunque in tutta la sua chiarezza dalle testimonianze ricevute la necessità di orientare la didattica, e la didattica della matematica qui nello specifico, verso procedure finalizzate ad un apprendimento più *significativo* non soltanto in senso ausubelliano (Ausubel 1968). Per una scuola meno nozionistica e riproduttiva e più rivolta ad un sapere complesso che abbia una maggiore attinenza con la realtà quotidiana, in un equilibrio tra contenuti e chance di ancoraggio degli stessi alle informazioni pregresse, che appare invece ampiamente da costruire, almeno per quanto riguarda la materia che rappresenta il focus di questa ricerca. Tratteremo questo tema più in dettaglio nelle prossime pagine.

### 3.2. Competenze e «convenzioni»

Si può dunque valutare seguendo diverse prospettive. Certamente, quando da un punto di vista metodologico ci si pone di fronte il problema della rilevazione dei risultati non è immediato rintracciare gli strumenti più opportuni. È fondamentale tuttavia fare chiarezza innanzitutto intorno all'oggetto delle rilevazioni: che cosa si intende per performance degli studenti? Tra il concetto di competenza (*literacy* o anche *numeracy*) rilevato attraverso i test standardizzati e le abilità scolastiche premiate quotidianamente con il voto, che abbiamo chiamato «convenzioni» non certamente a caso, sembra prospettarsi una grande distanza, la stessa distanza che si apre tra le procedure adottate per valutare l'apprendimento, o più precisamente *gli apprendimenti*.

Si tratta di un divario che ci ricorda in parte due approcci del tutto diversi alla disciplina e che possiamo qui soltanto sommariamente tratteggiare: una visione della materia di tipo *strumentale*, secondo cui la matematica sarebbe un insieme di formule da memorizzare e da applicare e richiede una conoscenza spendibile *in tempi brevi*, e una visione di tipo *relazionale*, per cui la matematica è invece caratterizzata da relazioni e prevede la comprensione di un «perché» nel funzionamento delle regole, richiamando in questo caso anche *tempi più lunghi* della conoscenza (Skemp 1976; Furinghetti 2002; Zan 2007). Una duplice natura dell'apprendimento che si ritrova in diversi autori, con riferimento ad un apprendimento *significativo* e *meccanico*: quest'ultimo, in particolare, si rivelerebbe inadeguato laddove è richiesta una maggiore sofisticazione nel compito (Ausubel 1968) e allo stesso modo in relazione ad un comportamento *concettuale* e *pseudo-concettuale* rispetto all'acquisizione dei contenuti cognitivi (Vinner 1997). Lo stesso problema è stato interpretato anche come mancanza di flessibilità nell'approccio alla matematica di tipo *strumentale/procedurale*, che irrigidirebbe la mente, piuttosto che nell'approccio invece *strutturale/concettuale*, che offrirebbe maggiori chance di acquisire una conoscenza a lungo termine (Tall 1996).

Comprendere che cosa sia valutato ogni giorno a scuola per quanto riguarda la matematica nello specifico diventa allora altrettanto necessario e abbiamo tentato di svelarlo attraverso le diverse testimonianze raccolte, con l'aiuto soprattutto degli insegnanti e degli studenti stessi. Si tratta, in primo luogo e in generale, di valutare la capacità di ragionamento oppure la disponibilità allo



studio e all'applicazione? Si tratta di premiare l'abilità di pensiero o l'organicità nel riproporre i contenuti così come sono stati a loro volta presentati? La duplice possibilità di scelta è ben descritta dagli insegnanti di matematica:

(insegnante) Questa ragazza è più brava in senso di collegamenti logici, quest'altra è più brava in senso scolastico.

(insegnante) Ci sono vari approcci alla disciplina: possono essere... uno magari è più intuitivo, e dici ok, uno è più ferrato in matematica che non in italiano: uno invece è un tipo analitico, si sa organizzare lo studio, allora viene fuori che è bravo sia in italiano che in matematica.

(insegnante) Per i ragazzini ha un forte peso, secondo me, l'impegno e l'esercizio. E le regole non sono poi un granché. Un po' di capacità d'astrazione, ma piccola piccola... Con il triennio li cambia un po' musica. In effetti c'è qualcuno che va molto bene al biennio, dopo, al triennio, dove gli si chiedono magari di risolvere dei problemi in cui ci vuole un apporto personale un po' più di ragionamento, non ce la fanno.

Il problema della valutazione si intreccia in modo inscindibile con il processo di insegnamento-apprendimento. Per analizzare a fondo le criticità che sottostanno all'oggetto e alle procedure di rilevazione degli apprendimenti, è opportuno indagare, da un lato, nelle strategie adottate regolarmente dagli studenti per imparare la matematica e dall'altro, tra le pratiche didattiche quotidiane. Senza ambire a rintracciare alcun elemento causale primo, assumeremo che entrambi questi aspetti del *processo*, nella routine dell'*insegnamento* e dell'*apprendimento*, vicendevolmente e continuamente si autoalimentino in classe.

All'ingresso della scuola secondaria di II grado, in coincidenza con la fine dell'istruzione obbligatoria, si scopre che la matematica è estremamente soggetta ad un apprendimento di tipo *procedurale* (Tall 1996), ponendo l'enfasi sull'esercizio da riprodurre e con uno scarso sforzo cognitivo da parte degli studenti che possa essere funzionale allo sviluppo delle loro capacità di pensiero:

(insegnante) I ragazzi che si pongono problemi, che si pongono le questioni da sé, quelli forse sono obiettivamente sempre meno... questa capacità di essere, di porsi problemi in maniera abbastanza analitica, che è la cosa che manca generalmente, che ritengo importante per un apprendimento autonomo.

(insegnante) Sono dei bravi ragazzi, studiosi... abbiamo fatto un compito in cui per risolvere il primo esercizio ci voleva un poco di ragionamento, era un esercizio di ragionamento, quindi non meccanico, e in dieci non sono riusciti ad impostarlo... avevamo fatto esercizi espressamente, avevamo fatto esercizi anche più difficili di questo tipo, avevamo schematizzato alla lavagna il ragionamento... più di così insomma non puoi fare... e loro sono arrivati a dirmi che quando un esercizio non viene mescolano tutte le formule, provano...

(studentessa brava) Magari che so le sostituzioni, le riduzioni quelle lì mi trovo bene, magari un po' più difficili sono i problemi. Quelli.

(studente bravo) Facciamo esercizi su esercizi, quindi dopo, alla prova, ti vien spontaneo il metodo di quell'esercizio, di un esercizio qualunque.

Questo approccio alla conoscenza in matematica è rivolto a sviluppare prevalentemente la capacità di riproporre i contenuti appresi in classe, in modo del tutto istintivo ma anche in gran parte inconsapevole:

(insegnante) Nei ragazzi c'è un abito mentale: sono affezionati a quello che han fatto un mese prima, una settimana prima, a quello che gli hai fatto tu. Bisogna uscire dal programma! Alcuni ragazzi trovano strategie per andare bene anche non capendo nulla.

(studente bravo) È... una cosa strana. Proprio... richiede delle capacità, ma a volta diventa una cosa

talmente naturale... per certe persone, che... boh, non si rendono neanche conto di quello che fanno, paradossalmente.

(studentessa non brava) Se faccio un esercizio senza fermarmi lo faccio automaticamente senza sbagliare, mentre se la prof. mi ferma e mi chiede di spiegarlo agli altri mi blocca e non capisco più niente.

La matematica, in molte esperienze di studenti che ottengono voti elevati a scuola, si riduce spesso ad una mera questione di memorizzazione del procedimento e di meccanismi ripetitivi che, giustificati dalla legittimità della «regola», sono considerati semplicemente come strumenti da applicare senza alcuna reale comprensione:

(studente bravo) Per la matematica, quello è: tu che fai esercizi, fine. Secondo me. Non è molto studio, è capire e poi fare esercizi, per applicare.

(studente bravo) [La matematica mi piace] perché è sistematica... una volta imparato le regole, saperle applicare è fatta.

(studente non bravo) Io, devo ammetterlo, non amo quella materia, però sono abbastanza facili le cose che facciamo... cioè in fondo è tutta una cosa meccanica, basta che impari a fare le prime cose e le fai... solo che... ci si può confondere... magari uno si dimentica un numero e come in tutte le espressioni, se uno si dimentica un numero... non raggiunge il risultato e quindi è anche una questione di concentrazione che a me manca.

(studentessa brava) La matematica è una cosa di logica, non c'è bisogno di studiare le cose a memoria. Quando un esempio ti viene, gli altri ti vengono automaticamente. Non c'è da studiare.

Per questo in matematica non c'è bisogno di studiare, così come viene inteso in altre materie. È innegabile che la matematica richieda un impegno e un'applicazione di tipo diverso da quello richiesto ad esempio in storia: è il linguaggio stesso della disciplina a richiederlo. Ciò che si intende sottolineare, tuttavia, è la ragione sottostante a molte preferenze per questa materia da parte di studenti che manifestano qualche volta risultati inferiori in altre discipline, dove invece sono richiesti requisiti più attinenti alla capacità di articolazione del linguaggio e di espressione orale. Non è un caso che questi studenti siano stati individuati proprio tra gli strati sociali più svantaggiati, più carenti di un certo livello di background culturale e caratterizzati da codici comunicativi *ristretti* (Bernstein 1960; 1971; 1982; 2000). La matematica, in ogni caso, risulta più piacevole per coloro che, compreso il «meccanismo» con il quale è possibile riprodurre l'esercizio senza disattendere l'insegnante, possono concedersi di «non studiare troppo»:

(studente bravo) La matematica... è più da fare esercizi... e non so, storia più da studiare.

(studente bravo) Tipo per le scientifiche, per matematica, biologia o così, là basta capirle al volo, poi le cose ti rimangono in mente, fai un po' di esercizi e... cioè, non è difficile. Mentre per le altre, devi studiare.

(studentessa brava) [Preferisco] matematica, perché diciamo è... mi sembra che non necessita di uno studio proprio... mi sembra la più facile per me. Storia invece no, proprio.

(studentessa brava) Cioè magari inglese, spagnolo, italiano, storia, cioè devi avere molta memoria, devi ricordare come fare queste cose. Invece in matematica è logica, se tu fai questo logicamente devi fare questo.

(studente bravo) [In matematica è diverso] perché, secondo me, è sufficiente capire il meccanismo, e fare esercizi. Mentre per le altre materie, tipo storia, non so inglese, cioè studiare bisogna proprio

studiare... oppure la storia... i fatti, gli eventi storici. Ecco, sostanzialmente con la matematica non è... è sufficiente capire il meccanismo, per risolvere un determinato esercizio. E poi ne puoi fare anche solo quattro prima della prova e, se ti vengono tutti giusti, sei pronto.

L'importante è rimanere in «allenamento»: l'apprendimento di questa matematica si concentra in primo luogo sulla conservazione temporanea degli automatismi acquisiti, come una palestra in cui l'esercizio costante consente di mantenere l'addestramento e il cui unico fine è arrivare preparati alla prova:

(studente non bravo) Se so che c'è un tema, faccio... cinque esercizi al giorno... Prossima settimana devo esser capace a farli. Magari la sera, mezz'oretta, faccio cinque o sei esercizi. E comunque ti... te lo tieni allenato tutti i giorni. Basta che lo capisci e dopo devi fare esercizi.

(studente bravo) Faccio esercizi durante la settimana, anche cinque o sei esercizi a settimana anche se la prova è due settimane dopo.

(studentessa brava) Ci lascia quei tre/quattro esercizietti da fare a casa per allenarsi... poi prima della prova ci dà delle schede con delle operazioni da risolvere a casa, così per allenarsi prima della prova.

(studente bravo) [Alle medie ci dava] molti esercizi, per le vacanze ce ne dava tantissimi, anche da un giorno all'altro ce ne dava sette/otto, proprio per allenarci.

(studente bravo) [La prof.] fa quelle sei/sette lezioni di continui esercizi per allenarsi, e li fa sempre con più difficoltà... poi prima di ogni prova incomincio due o tre giorni prima, faccio due o tre esercizi al giorno per allenarmi meglio.

(studentessa brava) Faccio esercizi... a continuare a farli ti restano a mente. Secondo me.

(studente bravo) [Studio matematica] mettiamo dieci minuti al giorno... cioè, faccio degli esercizi così per tenermi a mente.

(studente bravo) Faccio esercizi, perché teoria non ne facciamo. Magari un giorno faccio una mezz'oretta, magari mi preparo due settimane prima, faccio pian piano, per non dimenticarmi come si fanno.

La matematica, nel biennio della scuola secondaria di II grado, è dunque associata principalmente all'esercizio, nella ripetitività delle procedure standardizzate di qualche esempio esibito inizialmente dall'insegnante:

(studente bravo) Io non amo tanto studiare, sì, mi metto... sui libri un po', però... di matematica no, non molto, mi faccio due tre esercizi, non molto, perché si fa tanto a scuola di matematica... non... penso operazioni... cos'è l'equazione? Quella lì, quelle cose lì, penso che non l'ho mai fatto, né alle elementari, né alle medie, né alle superiori. Adesso facciamo esercizi, esercizi, ci sono dal numero uno al duecento e noi possiamo fare duecento esercizi anche volendo, e dopo è basato su quello, quasi simile, cambia solo il numero. Secondo me è un buon metodo, basare tanto sugli esercizi, che alle fine si fanno anche nella verifica. Perché dici, facciamo teoria, studiare studiare che cos'è un'equazione e saperlo a memoria, secondo me non è tanto un buon metodo.

(studente bravo) C'è l'ora di spiegazione... dove ci spiega le regole... ma dopo fai gli esercizi... i primi due o tre, magari stenti un po' e allora stai lì a ragionare, dopo che vengono son tutti la stessa cosa. Sì, cambia la difficoltà, però più o meno è sempre lo stesso ragionamento, perciò...

(studente bravo) Si lavora mezz'ora ad esempio su quell'esercizio, se non si capisce, poi si fa il successivo, ci mettiamo molto meno, perché poi alla fine tutti gli esercizi sono quasi identici e quindi vengono molto più velocemente, ognuno ha il proprio metodo e quindi ognuno va un po' più veloce o un po' meno veloce, ma comunque tutti ci arrivano con questo metodo.

(studentessa brava) [La matematica è] un po' diversa perché ti devi applicare, più esercizio fai magari appunto con i sistemi, più esercizio fai e più dopo non ti serve più, cioè fai e sei pratica.

(studente bravo) Matematica, basta far gli esercizi e stare attenti in classe, dopo... basta.

(studentessa brava) Faccio esercizi fino a quando mi vengono, quando mi vengono, ho capito la cosa...

(per le prove) faccio gli esercizi già fatti e basta.

L'apprendimento mnemonico (del procedimento), tendente alla descrizione più che alla comprensione della matematica, consente di sviluppare meccanismi spontanei utilizzabili proficuamente nella prova in classe o nell'interrogazione orale: si tratta tuttavia di uno stile di acquisizione della conoscenza in buona misura effimero, poco funzionale nel medio/lungo termine e destinato a disperdersi ben presto<sup>22</sup>:

(insegnante) C'è la disperazione degli insegnanti: dimenticano! Cioè per loro iniziare la scuola superiore è iniziare il quaderno nuovo. Non si ricordano niente da un anno all'altro, da una verifica all'altra.

(studente bravo) [È più difficile] nell'interrogazione, invece nella prova si sa che c'è, hai studiato quelle cose, sai su cosa è, invece lì no sai niente proprio su cosa è, perché forse ti chiede qualcos'altro, cose vecchie o cose che... le cose vecchie sono un problema, perché inizi un po' a dimenticarle, forse non ti viene la formula e allora ti crea qualche problema, le cose nuove invece no.

Si tratta di pratiche e di abitudini estremamente diffuse nella scuola: un aspetto dunque che non riguarda soltanto la matematica ma anche altre materie e che ha presumibilmente radici profonde lungo il percorso scolastico di molti studenti.

(insegnante) Imparerebbero tutto a memoria... i ragazzi di adesso imparerebbero il libro di geometria a memoria e non saprebbero risolvere i problemi di geometria... quindi sarebbe anche perfettamente inutile.

(madre) A volte mi chiede ancora se può raccontarmi, vuole che la ascolti se dice giusto, ma tutto a memoria impara, pagine e pagine e pagine del libro... esagerata.

Tutto questo comporta evidenti difficoltà quando si tratta di affrontare compiti nuovi e problemi, magari anche meno complessi, ma che in assenza di strumenti adeguati a sostenere il cambiamento di approccio, possono diventare insormontabili:

(studente bravo) [Una volta ci ha fatto risolvere un problema.] Dieci minuti in silenzio, perché lei voleva che ci arrivassimo da soli. Però come si fa ad arrivar da soli su una cosa che non ci ha neanche spiegato? Cioè, la dimostrazione, non ci ha spiegato... come si fa, come si fa ad intuire, a capire. Cioè solo ci ha messo le regole così a caso... e le tira fuori a ogni problema. Cioè, lei dopo ce lo soluziona il problema, quando vede che proprio non riesce nessuno. E noi diciamo: «Ah sì», cioè, capiamo perché è stato risolto così, e come è stato risolto; però se ce ne capitasse uno uguale, cioè, o di un altro tipo... che se lei spiegasse, capiremmo... cioè, se lei facesse proprio lei, capiremmo... però se ce ne capitasse uno lì, non riusciremmo a farlo. (sic)

(studentessa brava) Se io dico ad esempio le cose che mi... anche i collegamenti stupidi dalla realtà... lo dico ai miei compagni e i miei compagni dicono ma cosa vai a pensare no... ad esempio dei collegamenti come non so, tutte le cose come le date no, tu pensi cioè 1910 cioè ad esempio una data così, tu pensi uno e nove fa dieci, tutte cose così, anche, no. A me piace tantissimo fare queste cose perché ci arrivo di più dopo, me le memorizzo di più anche se dopo non ci penso più al passaggio che ho fatto ma mi serve per saperla dopo e lo dici, glielo dico ai miei compagni e loro non... forse perché sono abituati più all'imparare a memoria e poi cancello.

(insegnante) L'importante è non fare in modo che diventi una collezione di esercizi. La collezione di esercizi può mettere in difficoltà i bambini che cercano di memorizzare, invece di capire come funziona. Forse, ecco, dalle mie esperienze, dal lavoro che ho fatto con i colleghi, e grazie a loro, ho

---

<sup>22</sup>Fin dai lavori di Piaget è assai noto che gran parte delle conoscenze acquisite a scuola sono destinate a disperdersi. Abbiamo creduto tuttavia importante sottolineare queste pratiche quotidiane ipotizzando che contribuiscano in qualche misura ad una perdita ancora più incisiva.

capito che è molto più importante, più potente che imparino a pensare i bambini. Perché se imparano a pensare sanno utilizzare, poi, il loro modo di pensare, invece che collezionare tante nozioni, tante conoscenze, tanti piccoli settori matematica: se poi passi ad un altro e lo abbandoni per un po' di tempo, rischiano di andare alla ricerca affannosa nella memoria di: «Oh Dio, come si fa?»

Dal punto di vista dell'apprendimento, non è possibile neppure trascurare tutti i limiti generali degli studenti stessi, che appaiono in grande difficoltà nell'organizzazione del proprio tempo e nel trovare un metodo di studio davvero efficace, risultando spesso demotivati e orientati all'acquisizione di un sapere «comodo», anche se può rivelarsi come abbiamo visto per molti aspetti transitorio e superficiale:

(insegnante) Mi sembra che ci sia poca autonomia... anche nell'organizzazione del lavoro. Gli devi proprio spiegare tutte le cose.

(insegnante) Studiano sempre meno, non rielaborano tanto. Fanno troppe materie, non approfondiscono tanto, si abituano ad assimilare solo a lezione.

(studentessa brava) [Ai miei compagni] non va di star lì a fare i calcoli, se devono scegliere tra diverse maglie, hanno tutti dieci euro, ogni maglia ha uno sconto, loro non è che stanno lì a pensare a che sconto prendere, prendono quella che costa di meno. Magari facendo il calcolo scopri che le altre costavano nettamente di meno. Ma loro se ne fregano, non hanno voglia.

(insegnante) Lascio grande spazio agli esercizi, perché vedo che è la parte che gli studenti vogliono sia maggiormente sviluppata.

Dal punto di vista opposto, che riguarda più precisamente la trasmissione del sapere, poiché «(insegnante) le competenze dipendono [anche] da come i contenuti sono trasmessi», è necessario porre l'attenzione sulla qualità della didattica della matematica, pur rilevando allo stesso tempo le numerose difficoltà riscontrate nella pratica quotidiana della materia da parte dei docenti. Possiamo innanzitutto osservare come la resistenza al cambiamento si ritrovi sia a livello di sistema scolastico, sia in qualche modo da parte delle famiglie:

(insegnante) La matematica è importante, ma è difficile attribuirle un ruolo di importanza, fintanto che si resta incatenati al programma attuale. Oggi si lascia poco spazio agli agganci della matematica con la realtà. Bisognerebbe riuscire in qualche modo a ritagliare uno spazio in cui far capire ai ragazzi che la matematica la mastichiamo tutti i giorni. Negli altri stati si vedono percorsi, più per problemi, più aperti; qui siamo molto vincolati.

(insegnante) I genitori, di fronte ad un metodo scolastico innovativo come il nostro, possono incontrare dei dubbi. La loro sicurezza è di vedere che i figli studiano le cose come le hanno fatte loro. Comunque... in una scuola che ha deciso, collettivamente da parte del corpo docente, di assumere una certa impostazione alternativa al modo d'insegnare tradizionale è più semplice portare avanti questa scelta, che non da parte di un singolo docente in una scuola «tradizionale». In un caso del genere, gli ostacoli e le persone che discordano portano sicuramente ad abbandonare questa scelta.

Riluttanti verso l'innovazione sono soprattutto gli insegnanti che adottando uno stile di insegnamento di tipo trasmissivo-nozionistico, con una programmazione realizzata prevalentemente per contenuti e una scarsa attenzione agli aspetti più «significativi» di quanto si propone in classe:

(insegnante) Il rischio è quello di voler fare tutto, troppo, togliendo magari dei tempi così, un po' sereni, un po' distesi sul lavoro che fanno. Questo è molto rischioso, perché gli insegnanti si sentono pressati dai programmi. Dicono che i ragazzi quest'anno devono fare, che ne so, frazioni, divisioni, operazioni, problemi, geometria, cioè, l'ansia che ha l'insegnante la riporta ai bambini. Il rischio è di fare le cose in fretta e male, di non avere un metodo di lavoro.

(insegnante) Bisogna sviluppare una matematica collegata alla realtà, senza aver paura che cose come queste [gli item Ocse-Pisa] siano difficili: abbiamo paura di non riuscire a calarle nella didattica quotidiana, soprattutto alle superiori, pensiamo sempre: «Mah devo fare altre cose, il programma!»

(insegnante) Tutti gli insegnanti alle medie dicono: «Eh, ma poi ai licei vogliono che sappiano questo questo». Ai licei dicono: «Eh, ma poi c'è l'esame di maturità, che decidono a Roma, devono essere pure preparati a questo». E fanno tante cose per fare, non perché servono, perché sono interessanti, perché ti danno modo di aprire la mente su altre cose ancora.

(insegnante) Scrivo un esercizio, dopo do i compiti, controllo, chiedo uno per uno se hanno fatto gli esercizi... credo che sarebbe una bella cosa problematizzare molto di più con i ragazzi, portare loro a trovare la soluzione di un problema, però nella situazione reale non è possibile... il tempo è quello che è, i ragazzi sono molto disomogenei nella loro preparazione e la scuola ormai si occupa di tante altre cose al di fuori della didattica, per cui su quattro ore alla settimana se ne fai tre è tanto... e quindi si è costretti a lavorare in maniera meno stimolante e un po' più tradizionale.

Gli studenti apprendono automatismi che vengono loro quotidianamente proposti: se le attese degli insegnanti si focalizzano sulla riproduzione dell'esercizio, si può comprendere meglio le ragioni di tutte le scorciatoie adottate dagli studenti semplicemente per ottenere il voto piuttosto che con l'obiettivo di acquisire conoscenze:

(insegnante) Ci sono insegnanti che danno la matematica con la teoria da studiare e gli esercizi da risolvere, e l'importante non è capire, è risolvere gli esercizi, cavarsela dai compiti. Ecco, penso che questo sia il danno più grave che si possa fare ai ragazzi, cioè, dare uno sforzo cognitivo che non è uno sforzo cognitivo, è uno sforzo esecutivo, di compiti, di cose da fare, per fare.

(studente bravo) [La professoressa] entra in classe, ci dice: «Prendete il libro a pagina ta-ta-ta» e dopo fa: «Oggi facciamo questi esercizi: da qua a qua. Voglio riuscire a fare tot. esercizi» e... inizia a scrivere sulla lavagna, li fa, intanto che li fa li spiega e...dopo fa venire qualcuno alla lavagna e dice: «Ora prova a farlo te il prossimo».

(insegnante) Non do molti compiti, do tre quattro esercizi da fare e dico loro che chi non li sa fare li deve rifare, ogni esercizio lo deve confrontare con il precedente, e poi rifarlo la terza volta, e solo allora, dopo la terza volta, può pensare di aver fatto il suo compito.

(insegnante) I cosiddetti «temi» sono esclusivamente applicativi, cioè sono esercizi da svolgere; quindi devono saper la regola e svolgere e basta.

(insegnante) A quelli di seconda dico sempre: «Guardate che, non pensate che... perché io scrivo proprio tutto alla lavagna» e loro fanno una specie di copia di quello che scrivo io, scrivo anche i titoli, anche per darmi il tempo che loro, per misurare quanto tempo serve per scrivere e così. Però ogni tanto lo dico: «Guardate che dovete essere anche un po' più autonomi sui libri». Non faccio molto, però, in questo senso.

Si tratta di *una* matematica che ha certamente la propria dignità e le proprie ragioni d'essere a livello didattico. Senza nulla togliere alle proprietà intrinseche di questo tipo di insegnare e alle potenzialità di astrazione che sono presumibilmente in grado di sviluppare tra gli studenti, oppure anche soltanto alle capacità applicative che mettono in campo, è opportuno tuttavia sottolineare ancora una volta la diversità tra *questa* matematica insegnata nelle scuole e la capacità di problematizzare il reale che intendono invece rilevare i test standardizzati:

(insegnante) Mi vengono in mente quei test, quelli del Pisa... in cui si doveva partire da casi particolari, partire da problemi reali e quindi dare quasi un'utilità, una validità alla matematica, nel senso che aiuta a risolvere problemi, cioè che ha un aggancio. Io invece, a me piace pensare a una matematica, alle volte, che sia auto-gratificante: che è bella perché la studi, perché è una costruzione mentale, coerente, di fare. Dopo ci risolverai anche dei problemi... però i ragazzi... dopo un collega mi ha detto: «Sì sì, praticamente tu presenti la matematica come la solita palestra, che uno fa sessanta piegamenti e così gli si sviluppano i muscoli, tu gli fai fare esercizi, sviluppano il cervello... ma se io posso andare a fare una

passeggiata in montagna...

Esistono tuttavia anche molti casi di insegnanti sensibili ai temi che riguardano apprendimento e valutazione e che rilevano anche le criticità in questo sistema diffuso di proporre la matematica come materia scolastica:

(insegnante) Abbiamo visto che, ad esempio, la saturazione cognitiva diventa peggiorativa.

(insegnante) Con i colleghi di matematica a volte mi son trovato non proprio in sintonia, nel senso che consideravo che loro facessero una cosa un po' troppo tradizionale, un po' troppo standard, un po' troppo da libro di testo. Quindi via con il calcolo, con semplificazioni, espressioni algebriche senza fare un discorso che affrontasse un pochino di più i concetti...

Più attenti e coinvolti, alcuni di loro si distinguono dagli insegnanti considerati più tradizionalisti dagli studenti e le loro famiglie, sostenendo, sia a livello della scuola di base, sia nella secondaria di II grado, un approccio più aperto alla disciplina e ritenendo opportuno tentare diverse sperimentazioni, anche soltanto auto-promosse, di didattica alternativa:

(studentessa non brava) Lì c'era anche la prof. che... non è che ti metteva davanti a una formula e ti diceva: tu studia questo, prima ci faceva magari due ore di ragionamenti per farci arrivare alla formula... adesso ti danno la formula, la comprendi, ma alla minima difficoltà sei nel pallone.

(madre) [L'insegnante delle elementari] era proprio uno serio, tosto, chiedeva loro un sacco di cose, aveva il metodo giusto di insegnargli la matematica, ci siamo inventati tanti di quei problemi! [Lei, la figlia, e il marito]. Perché questo insegnante non gli dava i problemi da risolvere, ma chiedeva loro di inventarseli!

(madre) Secondo me le basi che hanno avuto dall'inizio son servite. Secondo noi genitori... Lei [la maestra] ha cominciato ancora dalla prima, lavorava con l'abaco, lavorava coi... con il diagramma di flusso, era lenta, ti faceva fare tutto un giro... tante volte dicevamo: «Ma uno più uno fa due, cosa vai a girare no?» Eppure... è servito. I miei figli non hanno mai contato con le dita. O che arrivavano con tutti i vari stratagemmi, o che arrivavano automaticamente dopo con la memoria.

(insegnante) Spiego anch'io, ma magari propongo, diciamo, un'introduzione abbastanza breve, dico: «Questa è la situazione, questo è l'esercizio, proviamo a risolvere questo». Poi ripropongo un altro quesito un po' più complicato e lo risolviamo assieme. Quindi si va avanti per gradi, sono delle attività diciamo pratiche più che insistere su definizioni e su... introduzioni formali, diciamo, definizione-teorema-dimostrazione. Ecco c'è quest'approccio collegato anche alle esigenze, credo, dei nostri studenti, che, essendo in un indirizzo non scientifico, dove la matematica, sì ha il suo decoro, diciamo, però non è all'apice del gradimento e anche della preparazione che hanno in partenza questi alunni. Ritegno convenga un approccio più soft, se vogliamo, ecco, che va a mirare più ai concetti che non alla formalizzazione, alla sistemazione logica. Del resto quest'approccio me lo consigliano anche quelli che poi ricevono gli studenti all'Università. Che non è tanto il problema di imparare a memoria, perché poi si riduce a questo un teorema e una dimostrazione, ma è quello di andare a scavare un pochino nei concetti che stanno dietro. Mobilitare un po' tutte le risorse che quest'alunno ha, che non sono solo quelle mnemoniche od operativo-esecutive, ma sono anche questa... questa capacità d'indagare, di... di scavare nei concetti.

Ci sono alcuni insegnanti di matematica che sono decisamente impegnati<sup>23</sup> anche sul fronte della ricerca e che offrono il proprio supporto concreto a varie iniziative realizzate sia in collaborazione con gruppi di insegnanti più sensibili, a livello di istituto, sia in partnership con la Provincia Autonoma di Trento e con l'Università degli Studi di Trento. La linea da loro seguita appare configurarsi come un tentativo di introdurre nel quotidiano scolastico strategie didattiche

---

<sup>23</sup> Si tratta di soggetti evidentemente in parte autoselezionati per maggiore impegno, sia laddove abbiano partecipato al workshop Ocse-Pisa, sia alle interviste semi-strutturate.

meglio in grado di sviluppare il problem-solving e quella capacità, piuttosto rara tra gli studenti, di apprendere in modo autonomo:

(insegnante) Noi abbiamo lavorato da subito, dalla prima, sempre con il metodo della ricerca... fanno delle domande e poi cerchiamo di capire, o cercano anche loro, fanno delle osservazioni, su quella che poteva essere la strada migliore. O quale, comunque, è quella più comprensibile che hanno visto, quale considerano la migliore, che cosa capiscono. A volte capiscono che magari arrivano tutti allo stesso risultato, pur avendo percorso strade diverse. E allora non c'è un'unica soluzione, le soluzioni possono essere... Cioè, non c'è un'unica strategia per arrivare ad una soluzione. Le strategie possono essere diverse e, comunque, spesso tutte valide, a volte qualcuna più valida di altre, perché più breve, più sicura, meno faticosa, insomma. Questo metodo è stato portato avanti sempre: da una conoscenza si arrivava ad un'altra, tutte le conoscenze sono collegate l'una all'altra, non vengono presentate le cose a salti.

(insegnante) Il lavoro all'Università ci ha aperto gli occhi su cose che facevamo e che forse non servono... Loro ci hanno detto: «Guardate che noi all'Università dai ragazzi vogliamo poche cose, vogliamo che imparino a pensare, soprattutto. State attenti perché voi gli insegnate solo tante cose. Da noi arrivano ragazzi che hanno fatto molto, arrivano ragazzi dei licei, di ragioneria, che fanno matematiche diverse nei vari istituti delle scuole superiori, eppure alla fine devono comunque sapersi orientare dentro i nostri percorsi. E si orientano solo non se hanno fatto tante cose in più, ma se hanno capito quello che hanno fatto».

Lo stile strumentale diffuso nell'insegnamento-apprendimento della matematica è una delle ragioni della scarsissima utilizzazione del libro di testo a fini didattici. Il libro viene adottato quasi esclusivamente come eserciziario, a supporto di una presentazione degli argomenti a scopo esemplificativo e ancora una volta in termini di compito da riprodurre: questa via che si prospetta è quella più agevole per affrontare la matematica a scuola attraverso le abitudini operative-esecutive degli studenti.

(insegnante) Libro di testo come eserciziario: alle volte si cercano problemi di geometria piuttosto che di algebra, che magari ce ne sono meno libri. Però la lezione la faccio io, pretendo gli appunti. Libro di testo lo usano poco. Dopo gli faccio presente come in realtà bisognerebbe saper sfruttare di più i libri di testo, anche in previsione di un triennio in cui il lavoro deve essere più autonomo.

(insegnante) Io l'ho provato ad usare, dico ok, facciamo queste tre pagine, per introdurre un certo argomento, ho provato gli anni passati, ma poi gli esiti dei temi sono stati veramente pesantemente negativi direi. Questo mi sembra un indice abbastanza significativo, insomma. Il testo è troppo difficile... porto eventualmente delle fotocopie, anche se non in maniera assidua. Rimedio certo... oppure gli appunti, oppure utilizziamo il libro come eserciziario che è un uso molto riduttivo del libro di testo, però l'unico, credo, realisticamente possibile.

(insegnante) Cerchiamo di scegliere testi con gli esercizi svolti e adesso, più o meno, sono tutti con gli esercizi svolti, di modo che possano aiutarli anche nell'esercizio, non solo nello studio della teoria... io non lavoro tanto in questa scuola sulla teoria, perché purtroppo non c'è tempo... lavoro più sugli esercizi e quindi... al ginnasio do i compiti, ai piccoli do i compiti di volta in volta... il problema dei nostri ragazzi è il metodo di lavoro, studiano tanto e tanto a memoria, quindi bisognerebbe lavorare di più sull'aspetto critico, sul ragionamento...

Impellente, infine, sembra il raggiungimento di una maggiore omogeneità nei contenuti e nell'acquisizione di un sapere che si rivela in matematica come estremamente frammentato, tra gli studenti ma anche tra classi, livelli di scuola, istituti frequentati e addirittura all'interno del programma annuale. Interessante è quanto si può rilevare ad esempio proprio nell'organizzazione del libro di testo:

(insegnante) Anche i libri che gli insegnanti hanno a disposizione, che possono comprare, a parte gli errori che contengono spesso, ci sono tanti errori anche significativi, sono anche loro una collezione di cose. Cioè, il numero di pagine degli esercizi di logica, poi passi ad un secondo versante che sono i numeri e tutte le operazioni, poi passi ad un terzo versante che è la geometria, poi passi... ecco questa è un modo assurdo di lavorare. E gli insegnanti, soprattutto gli insegnanti nuovi che entrano, è spesso



quello che seguono.

Ne sono prova le grandi difficoltà al primo anno della scuola secondaria di II grado, rilevate dai tassi elevati di «dispersione di passaggio» e dalle estese lacune degli studenti riscontrate spesso, come confermeremo nel prossimo capitolo, soprattutto in matematica. Dalle testimonianze degli insegnanti di questa materia emerge infatti la grande segmentazione delle conoscenze matematiche apprese dagli studenti nella scuola di base:

(insegnante) La matematica non ha un continuum dalla prima elementare alla terza media. Chi legge le indicazioni trova dei salti, dei buchi strani, ecco. E inoltre delle cose buttate lì, delle cose che sono concetti importantissimi.

(insegnante) I ragazzi vengono con una preparazione del tutto disomogenea: c'è qualcuno che sa fare molto il calcolo algebrico piuttosto che... c'è qualcuno che sa di probabilità, c'è qualcuno che sa le leve di fisica: cioè sanno tante cose diverse. Con il risultato che misurare cosa salta fuori è quasi impossibile, perché uno non ha fatto niente di una cosa ma perché forse non gliel'hanno mai fatto neanche vedere.

### 3.3. *Le difficoltà in geometria*

Che cosa intendiamo per matematica? Racchiudere in questo termine le varie branche della disciplina e le grandi idee della scienza necessita di prestare attenzione a quanto la materia sia articolata e consenta di mettere in gioco capacità estremamente diverse a seconda dell'argomento affrontato, che si tratti dello studio della matematica in termini di quantità, dei problemi relativi alle forme spaziali, ai processi evolutivi o alle strutture formali:

(insegnante) In ultima analisi la matematica è una disciplina complessa, perché se pensiamo alle capacità che servono per affrontare la geometria e quelle che servono per affrontare il calcolo algebrico, insomma... è complessa.

Sulla base dei risultati di Ocse-Pisa 2003 suddivisi per aree della *mathematical literacy*, che rilevano una difficoltà più elevata nell'area del cambiamento e delle relazioni (più attinente con l'algebra) rispetto all'area spazio e forma, potremmo attenderci meno criticità in geometria. Se tuttavia approfondiamo ulteriormente gli esiti dei test e focalizziamo l'attenzione sulle performance migliori, scopriamo che, in Italia e abbastanza analogamente in Trentino, gli studenti sono stati avvantaggiati dalla scala quantità, più vicina all'aritmetica, mentre le difficoltà si sono concentrate intorno al concetto di funzione e rappresentazione, per quanto riguarda l'algebra, ed ai problemi nella scala incertezza, più connessa al calcolo delle probabilità e statistica. Si tratta indubbiamente di aspetti legati in buona parte alle scelte di curriculum didattico e di percorso, che privilegiano in tutti i sistemi scolastici alcuni argomenti e campi della matematica piuttosto che porre l'enfasi su altri.

Quello che in questa ricerca è stato individuato è ancora una volta la grande mancanza di propensione al ragionamento, della capacità di fermarsi, riflettere e problematizzare, anche tra quegli studenti che ottengono i voti migliori in matematica. La facilità con cui gli studenti stessi tendono all'opposto a riprodurre un compito già osservato, ci porta a riflettere di nuovo sulle modalità di insegnamento-apprendimento con cui sono soliti seguire e acquisire i contenuti di

matematica in classe. Questa distanza, già evidenziata nelle pagine precedenti, tra la disponibilità ad eseguire il compito e il concetto di competenza, sembra rispecchiarsi e forse ripercuotersi nella preferenza accordata dagli studenti all'apprendimento «meccanico» di una parte dell'algebra, rispetto a ciò che viene spesso rilevato come *problema della geometria*.

Anche se non tutta l'algebra è sistematica e ripetitiva, certamente c'è una diversità di tipo operativo tra algebra e geometria:

(insegnante) Generalmente chi preferisce la geometria ama più il ragionamento logico, chi preferisce l'algebra impara a memoria... perché poi la imparano così l'algebra... poi non è neanche detto... c'è l'algebra che fai in maniera meccanica con un unico percorso, ma già la scomposizione richiede intelligenza, e anche la risoluzione delle disequazioni può richiedere intelligenza, c'è l'algebra che è comunque creativa e l'algebra che lo è meno.

In Italia, la geometria è trattata in modo superficiale a livello della scuola secondaria di I grado ed è quasi del tutto trascurata in molti indirizzi di secondaria di II grado, soprattutto fino alla fine del primo biennio:

(insegnante) La geometria solida si fa poco alle superiori, alle medie si fa un po'.

(insegnante) Rispetto a trent'anni fa anche la matematica si studia in maniera diversa... non vorrei dire di più o di meno, si studia una matematica più spendibile... allora si studiava anche tanta geometria, anche geometria dello spazio che i ragazzi di adesso non sarebbero più in grado di affrontare... quindi non credo che una volta si studiasse meno matematica, si studiava appunto una matematica diversa.

(insegnante) Noi come geometria ne facciamo oramai molto poca, sostanzialmente facciamo un percorso algebrico poi finalizzato a quello che si farà negli anni successivi, lo studio delle funzioni algebriche. Geometria diventa soprattutto l'utilizzo del piano cartesiano quindi, se vogliamo, la geometria analitica. Quindi la geometria, quella euclidea... quella viene effettivamente trascurata. Anche perché la dimostrazione, il dimostrare è una cosa che esula un po' dalla portata di uno studente del biennio, senz'altro.

(studente bravo) Di solito le prove di geometria le valuta per l'orale... Di solito non va sotto il cinque, però, di geometria. E quindi... almeno, le due prove che abbiamo fatto ho il cinque... E ne faremo una anche la prossima settimana. Non penso di prendere di più. Neanche pensandoci un attimo, perché... Cioè... il disegno lo so fare, scrivere l'ipotesi e la tesi, però la dimostrazione... Non so proprio dove incominciare... han tutti paura per questa prova. E sappiamo che per fortuna non va sotto il cinque... cioè, i disegni riesco a farli. Ipotesi e tesi. Il cinque sicuramente riesco a prenderlo. Perché appunto, solo se gliela consegniamo in bianco ci dà quattro nelle prove di geometria. E allora...penso che prenderò o cinque o sei, e dopo nella prossima prova o quando interrogherà alla lavagna... andrò alla lavagna e farò algebra, prenderò sette otto. Quindi riesco a tirarlo su.

Proseguendo nel campo di indagine è risultato sempre più evidente come la geometria non sia affatto apprezzata dagli studenti. Nella dicotomia algebra-geometria, quest'ultima sembra vissuta in modo assai negativo, al contrario dell'algebra, più spesso associata alla stessa matematica:

(insegnante) C'è stato, esplicitamente, qualche studente che si è lamentato e ha detto: «Ma come? La geometria non mi piace, non mi è mai piaciuta!». Quindi, sì: la geometria crea qualche perplessità, qualche difficoltà in più rispetto all'algebra.

(studente bravo) Ma più che altro, più che la matematica è la geometria che mi tira giù. Quella è... Vado meglio in algebra e male in geometria. Male! Alti e bassi, sempre tra il cinque e il sei, insomma... di geometria ti fa uscire alla lavagna, ti fa tipo i problemi... dimostra questo, dimostra quello. Quando c'è la prova di geometria, tutti quanti che si lamentano: «Prof. ce la sposti, prof. non sappiamo niente...», mentre con l'algebra già di meno. La geometria proprio... non c'è nessuno che gli piace.

(studente bravo) Io... tutte le volte che so che interroga di geometria... o mi rannicchio, o vado in bagno... così... Perché proprio, cioè, se mi chiama di geometria, sono messo male. Invece quando c'è algebra, magari gli dico io anche di un esercizio che... magari ho sbagliato per un calcolo, però le cose

le so fare di algebra, allora vado... vado volentieri e prendo un sette, otto. Mentre se mi chiamasse di geometria farei scena muta, penso. E capita anche ai miei compagni di classe, di geometria. Non è solo un mio... una volta anche quello che studia tantissimo.

L'avversione verso la geometria, nel ricordo ricostruito soprattutto dell'esperienza nella scuola secondaria di I grado, si ripercuote inevitabilmente in negativo sugli esiti scolastici in matematica, che risultano spesso anche apertamente difformi e discordanti a seconda degli argomenti affrontati in classe:

(studentessa brava) Mi piace l'algebra, e non geometria che facevamo alle medie. Mi andava bene la prova di algebra, prendevo sufficiente, buono, ma avevo le prove di geometria con gravemente insufficiente. Qualche volta consegnavo la prova direttamente in bianco, di geometria. Cioè c'era da risolvere questi cinque problemi... mi venivano in mente due problemi ma non ne venivo a capo.

(studentessa non brava) Alle medie di matematica avevo sì buono, però tipo di geometria avevo sufficiente... mi ricordo che chiedevo a mio zio di aiutarmi a fare i problemi, di spiegarmi un po', però... se no io non capivo niente... e magari non capivo con lui e allora andavo dall'amica, però non ne venivo fuori lo stesso.

(studentessa non brava) Ma anche adesso... cioè non è che adesso non mi piace... solo che non riesco a prender bei voti... soprattutto la geometria non mi piace... perché mi agito alle prove... penso che sia per questo... magari alle prove di latino... sono un po' agitata ma non come in matematica... alla lavagna se mi interrogano in latino, storia, sono rilassata, invece in matematica no...

Per molti studenti, la geometria rappresenta un'area della matematica che richiede più studio e in ogni caso un impegno di natura diversa da quello semplicemente esecutivo richiesto dall'algebra:

(studentessa brava) Ai miei compagni piaceva di più l'algebra solo perché di geometria devi studiare di più.

(studente bravo) Non so. La geometria non m'ispira... teoremi, robe varie... troppo da studiare... dimostrazioni e tutte quelle cose lì... preferisco l'algebra... [mi piacciono] le equazioni. Perfetto per me.

La geometria, per gli studenti che sono attratti da risultati facilmente ottenibili grazie alla riproduzione automatica dell'esercizio, richiede uno sforzo cognitivo diverso, forse più astratto, una disponibilità anche di risorse adatte a comunicare, nelle interrogazioni, attraverso una capacità di espressione più ricca:

(insegnante) Sulla geometria, che non chiedo nei temi, ma invece chiedo nelle prove... C'è sempre la diversità nel tipo di studio che uno deve fare, su questo insisto: per una prova bisogna studiarsi la teoria, saper parlare, saper dire una regola eccetera, mentre molto meno per un tema scritto, lì bisogna applicare, saper fare gli esercizi, saper applicare il metodo giusto risolutivo e basta insomma.

(studente bravo) [La geometria piace meno] perché bisogna studiare di più... il prof. va un po' più veloce, perché pensa che tutti capiscano... magari scrive solo le cose chiave alla lavagna, e parla continuamente e bisogna prendere appunti. Cioè lui quando spiega il teorema di un triangolo, lui fa il disegno, scrive l'ipotesi, la tesi o... e dopo fa un procedimento ristretto, scrive solo i passaggi chiave e dopo quando interroga però non è che puoi scrivergli solo quello che ha scritto lui, devi spiegargli tutto. Quindi devi ripassartelo a casa, ridirtelo, e devi ridirgli il procedimento.

Teoremi e formule non sono per nulla amati dagli studenti, in evidente difficoltà nelle dimostrazioni e nei passaggi che richiedono di mettere in atto una capacità di ragionare e trovare soluzioni a problemi nuovi:

(studentessa brava) Cioè se mi chiedi il teorema di Pitagora, non so neanche cosa sia. Invece quest'anno con l'algebra, abbiamo fatto un po' di ripetizioni, poi siamo andati avanti, e io ce l'ho fatta.

(studente bravo) [La geometria] è un po' più difficile. Per i calcoli da fare più difficili. Ci son delle formule un po' complicate.

(studente bravo) Algebra... una lezione, spiega le cose un momento e poi facciamo esercizi in classe e... assieme, così... Però geometria... beh, siccome alle medie, alle medie e alle elementari si fanno problemi, con teoremi e tutto, e invece alle superiori c'è la dimostrazione. E a noi, dalla prima, non ci ha mai spiegato cos'è 'sta roba. E allora non so... almeno, per me, non so fare un problema di questi.

(studentessa brava) [Geometria] l'abbiamo fatta questi tre mesi, tutta teoria in poche parole, magari ci dà da far qualche dimostrazione, però verifiche non ce ne ha mai fatte... è un po' più... è un po' più difficile della matematica, cioè va be' che son dimostrazioni che ci ha detto che non ci chiederà per ora perché son comunque difficili... perché son passaggi troppo difficili... è troppo complicata certe volte. Tipo c'è un triangolo che bisogna disegnarne un altro e star lì a pensare perché son congruenti... cioè uno si spiazza proprio... c'è più teoria, uno deve continuare comunque a ripassare tutte le formule, tutto quanto, nella matematica una volta che hai imparato il procedimento basta. Invece nella geometria hai tutte le definizioni... gli esercizi... boh... non mi vengono.

La geometria richiede la messa in campo di un impegno dunque più ampio, imponendo anche di sviluppare la capacità di rappresentazione e di formalizzazione grafica delle figure nello spazio. Ci sono studenti che non amano la geometria, trovandosi in difficoltà proprio nella realizzazione dei disegni e delle figure:

(studente bravo) Quando ci mettevano due ore di geometria sull'orario, dicevamo, no! Cioè due ore son pesanti! Ne abbiamo fatta tanta e l'abbiamo fatta bene, però non lo so come mai non piace così tanto. Va be' che io in disegno son negato. Ad esempio un professore che dà la valutazione anche sul quaderno e vede uno che fa disegni come un cane... imparare a memoria anche, ma soprattutto il disegno. Meglio la matematica.

(studente bravo) Non [mi piacciono] i grafici tanto, perché siccome io non sono molto bravo nei grafici, così, nei piani cartesiani, e allora non... non mi piace star lì, mettersi lì a disegnare, invece cose ad esempio equazioni, disequazioni, cose che si fan algebricamente mi piacciono di più.

(padre) Perché la geometria è una materia che è matematica e ha anche una raffigurazione grafica, che è una doppia verifica, chi riesce nella grafica, chi riesce nella matematica...

Alcuni insegnanti parlano di una vera e propria capacità di visualizzazione che molti studenti non riescono ad acquisire a scuola ed attribuiscono a questo problema la gran parte delle difficoltà diffuse in geometria:

(insegnante) Se si parla di geometria solida, c'è bisogno di una visualizzazione, di un saper vedere nello spazio che magari i ragazzi non possiedono. Non hanno avuto mai un approccio... è basato più sull'imparare la formula del calcolo di volume anziché area, eccetera. E allora lì si è ridotto un po' ad un fatto mnemonico che non ha affrontato, ancora una volta, effettivamente i concetti di base.

(insegnante) La geometria è sempre la parte più difficile, la capacità di visualizzazione e di rigore logico nelle dimostrazioni... per tutti... tutti preferiscono l'algebra alla geometria.

(insegnante) C'è quest'idea che mi trascino: che i figli di falegnami sono molto bravi in geometria, i figli di muratori sono molto bravi in geometria. Quella che non credo sia una cosa strampalata del tutto, insomma. Dipende molto dall'esperienza extra-scolastica per quanto riguarda la geometria, il profitto in geometria. Quindi se uno ha fatto un certo tipo di attività, se ha imparato a girare le figure, a guardarle in maniera non standard...

(insegnante) La matematica, cioè l'aritmetica, e la geometria sono per il bambino piccolo due materie diverse... Perché è vero che in geometria un triangolo resta un triangolo in qualunque disposizione tu lo collochi nello spazio: capovolto, in su, sul lato destro, sinistro... in qualunque modo resta sempre un triangolo. Il numero sei non resta sempre il numero sei se io lo muovo nello spazio; il numero tredici non resta il numero tredici se io scambio le cifre, cambia addirittura il suo significato. Quindi, le due discipline, cioè che non sono due discipline ma sono due versante della stessa disciplina, hanno due funzionamenti diversi, hanno due grammatiche diverse, chiamiamole così. Spesso non sono conosciute dagli insegnanti, cioè, per gli insegnanti sembra ovvio che un triangolo è un triangolo. Eppure i nostri bambini spesso, se sono guidati a vedere un quadrato sempre appoggiato, o un rettangolo sempre

appoggiato sul lato lungo e sempre base, mai magari messo di punta, non lo riconoscono più. E dicono che un quadrato magari mosso nello spazio si chiama rombo, perché lo vedono in un'altra disposizione... E poi anche, sono due approcci proprio diversi e bisogna che l'insegnante li abbia ben presenti per avvicinare i bambini a questi due campi, perché proprio funzionano in modo diverso.

Nelle opinioni dei ragazzi, si intravede invece continuamente la difficoltà di riflettere e risolvere i problemi non noti, con tutti gli ostacoli che si delineano quando si tratta di comprendere realmente, di «capire il perché», il significato delle proprie operazioni. Per questo, quella geometria considerata in qualche modo più «esecutiva», quella che necessita soltanto di puro calcolo o della semplice applicazione del procedimento, risulta molto meno sgradevole:

(studente non bravo) Poi, ad esempio, io odio geometria, quella del liceo, perché quella delle medie è più meccanica, come dire: tu devi trovare l'area di qualcosa, cioè devi seguire il procedimento, punto... qua ci sono i teoremi, al liceo ed è il contrario, cioè io devo capire il perché e qua mi trovo in difficoltà... quindi geometria zero proprio.

(studente bravo) [La geometria mi piace] di meno della matematica. Forse perché... boh, perché tipo delle cose che facciamo adesso, facciamo teoremi... forse quella che facevamo alle medie era diverso perché dovevi fare solo calcoli per trovare che ne so l'area di qualcosa. Invece lì devi capire un teorema magari e studiarlo, allora è un po' più difficile.

Al contrario, l'algebra scritta significa in molti casi semplicemente saper avvalersi di quel meccanismo ripetitivo tanto apprezzato dagli studenti, spesso senza che sia necessario comprenderne davvero il senso:

(studentessa brava) La geometria specialmente era impossibile... studiavi ben le formule, però applicarle non ci spiegava... era una cosa impressionante... tu non capivi... (anche mio fratello) qualche volta gli insegno i compiti... certe cose... geometria no, non ce la fa neanche lui, come me. Matematica invece, le espressioni... mi piacciono le espressioni... Non lo so, è come un gioco per me la matematica. In poche parole... cioè mi metto lì la faccio spontanea... senza neanche più di tanto pensarci.

(studente bravo) È più meccanica la matematica, se sai che una cosa si fa così, la fai, invece in geometria devi ragionare un po' più su, e devi dire mi serve l'area del triangolo, però prima per ricavarci il lato devi sapere il perimetro, allora devi ragionare, invece in matematica sai che in un'espressione si mettono prima le parentesi tonde, poi le quadre e poi le graffe e vai tranquillo e le fai.

(studente bravo) La matematica mi è sempre piaciuta... anche adesso, a fare calcoli, gli altri usano la calcolatrice, mentre io son abituato a mente subito a farli... mi vien subito di istinto di dire il risultato... La geometria no, non mi piace.

(insegnante) Nell'algebra i ragazzi puntano all'imparare il meccanismo, senza apprenderne il significato, con il rischio che non se ne ricordino più... la geometria è molto più difficile ed è una conquista personale, perché imparare a dimostrare è una delle cose più complicate.

(insegnante) Il calcolo algebrico è tutto un eseguire! Non si fidano di loro stessi, nel momento in cui producono, guardano se è giusto. Non fanno domande quando non capiscono. Questo modo di porre i quesiti [item Ocse-Pisa] richiede tempo e non si fa. Verifica se... è un'equazione a cui ho già dato un risultato. Anche questo è un eseguire.

Come rilevano gli insegnanti e gli studenti stessi qualche volta inconsapevolmente, questo problema specifico della geometria a scuola appare del tutto in linea con quanto tracciato nel paragrafo precedente a proposito delle partiche diffuse e ai processi di insegnamento-apprendimento, cui si sottopone e ci si addestra ad acquisire la matematica. In definitiva, è proprio nelle *competenze* che i ragazzi hanno più difficoltà, in quella più generica abilità di problematizzare e continuare ad apprendere autonomamente che è trasversale a tutte le discipline e

che dovrebbe essere meglio sviluppata nel nostro sistema scolastico (Furinghetti e Pehkonen 2000).

Le parole di questo insegnante ci ricordano quanto efficacemente espresso dalla distanza tra il concetto di *segmento* e quello di *bastoncino*, nella tendenza verso la *matematica pratica* che è sempre più caratteristica dell'insegnamento attuale della disciplina nelle nostre scuole (Russo 2000):

(insegnante) È una competenza trasversale leggere una cosa, capire cosa è affermato, cosa è una conseguenza. Che può sembrare banale! Un triangolo isoscele ha due angoli uguali: che cosa sappiamo? Che ha due angoli uguali... ma di cosa stiamo parlando? Di un triangolo. Cioè, secondo me lì non è una questione solo della geometria, insomma: anche leggere un giornale poi alla fine, che i ragazzi fanno molta fatica. Comprensione del testo fanno molta fatica. Sento anche i colleghi d'italiano: per quelli che vengono dalle medie dicono che tante volte fanno fatica a studiare anche storia o così, proprio perché fanno fatica a leggere una pagina e capire chi è il protagonista, chi è invece l'altro.

Ritorniamo su questo aspetto problematico specifico della geometria nell'ultimo capitolo, perché presenta anche alcune implicazioni di genere: le indagini internazionali sembrano infatti rilevare in molti Paesi qualche difficoltà maggiore tra le femmine rispetto ai coetanei maschi, soprattutto sulla scala spazio e forma.

#### 4. Convinzioni I - Le attitudini

Il capitolo si occuperà di approfondire il tema della convinzioni intese come attitudini, con riferimento alle percezioni personali e ai luoghi comuni diffusi intorno alla matematica come disciplina, con un'attenzione specifica al rispettivo ruolo giocato negli esiti nella materia. Il primo paragrafo presenterà innanzitutto i dati raccolti per quanto riguarda le performance in matematica, soprattutto in relazione ad altre materie, e la percezione del proprio successo diffusa tra gli studenti, con riferimento anche all'operativizzazione formulata per il concetto di sé matematico. Nel secondo paragrafo entreremo più in dettaglio, anche attraverso i dati derivanti dalle fonti narrative raccolte, nell'analisi di come la matematica viene concepita dagli studenti intervistati, del livello di gradimento e del grado di coinvolgimento emozionale scaturito dalla materia, con riferimento anche ad alcuni contesti e situazioni che possono favorire o meno il rapporto con la matematica. Il terzo paragrafo esaminerà le relazioni tra il successo, da un punto di vista oggettivo come da quello percepito dagli studenti, e la rispettiva carriera scolastica, intesa sia in termini generali e in riferimento alle altre materie fondamentali, sia come percorso precedente in matematica. Si analizzerà nello specifico la sovrapposizione emersa tra il concetto di intelligenza e le abilità necessarie all'apprendimento di questa materia, il legame tra attitudini nelle materie umanistiche e in matematica, aree disciplinari percepite spesso come opposte e infine il nesso tra sistema di convinzione fallimentare o vincente con gli esiti ottenuti. Si cercherà in conclusione del capitolo di testare un modello di analisi della variabilità del successo in matematica basato sulle convinzioni intese come attitudini, rilevandone in definitiva la capacità esplicativa.

##### 4.1. Gli esiti in matematica

Le performance in *mathematical literacy* ottenute ai test internazionali dagli studenti italiani hanno suscitato un allarme diffuso. Si tratta di esiti che, come abbiamo documentato nel capitolo 3, si riferiscono strettamente al concetto di competenza. Quali sono invece i risultati in matematica secondo i criteri adottati a scuola? Nel nostro sistema educativo la matematica è davvero una materia così difficile, la bestia nera o *materia-killer* degli alunni, soprattutto nella secondaria di II grado (Cattabriga e Di Paola 1997; Besozzi 2003)? Abbiamo cercato di rispondere a queste domande attraverso l'analisi dei dati raccolti sul campione di studenti che hanno risposto al questionario, utilizzando cinque indicatori di successo.

Il primo di questi è un indicatore che possiamo definire «oggettivo» dal punto di vista dello studente, in quanto esterno e sancito attraverso gli insegnanti dall'istituzione scolastica: si tratta del voto numerico ottenuto in pagella al termine del primo anno della scuola secondaria di II grado. Gli altri indicatori che saranno utilizzati hanno a che vedere con la dimensione del successo «percepito»: da un lato, si intenderà rilevare il rendimento che si ritiene di aver ottenuto nel corso della carriera scolastica rispetto ai propri coetanei; dall'altro, si evidenzierà l'orientamento verso la matematica rispetto ad altre aree di competenza, come

quella umanistica, linguistica, tecnologica e l'attività manuale; seguirà l'accento posto sulla propria attitudine in matematica misurata su una scala da uno a dieci e, infine, si individuerà la posizione attuale percepita in classe rispetto ai propri compagni. L'indice sintetico che poi adotteremo sarà uno strumento più soddisfacente per la rilevazione tra gli studenti della percezione del loro successo.

Il voto in pagella all'inizio del percorso di istruzione superiore evidenzia maggiori difficoltà in matematica rispetto alle altre materie considerate. Osservando infatti, in Tabella 4.1, le statistiche descrittive<sup>24</sup> dei voti ottenuti alla fine del primo anno, se in italiano la media risulta pari a 6,51 e nella prima lingua straniera a 6,81, in matematica appare significativamente più bassa, con un valore di 6,44 e anche una variabilità maggiore rispetto agli esiti più omogenei nelle discipline umanistiche: l'errore standard è pari a 1,3 in matematica, dove in lingua straniera è 1,2 e in italiano 0,8.

Tab. 4.1. *Statistiche voti al 1° anno della S. s. di II grado*

	N	Min	Max	Media	Std. Deviation
Matematica	1260	2	10	6,44	1,317
Italiano	1260	3	10	6,51	0,831
Prima lingua straniera	1255	3	10	6,81	1,209
Confronto tra le medie (test t):					
Matematica – Italiano					-2,207 **
Matematica – Prima lingua straniera					-10,185 ***

\*= $p < 0,10$ ; \*\*= $p < 0,05$ ; \*\*\*= $p < 0,01$

La grande variabilità dei risultati in matematica è testimoniata anche dagli stessi docenti che insegnano proprio questa materia:

(insegnante) Io ormai sono arrivata a dare anche quindici come voto, perché per poter dare quattro ai ragazzi analfabeti, i ragazzi veramente bravi prendono anche quindici insomma... c'è un abisso, proprio un abisso.

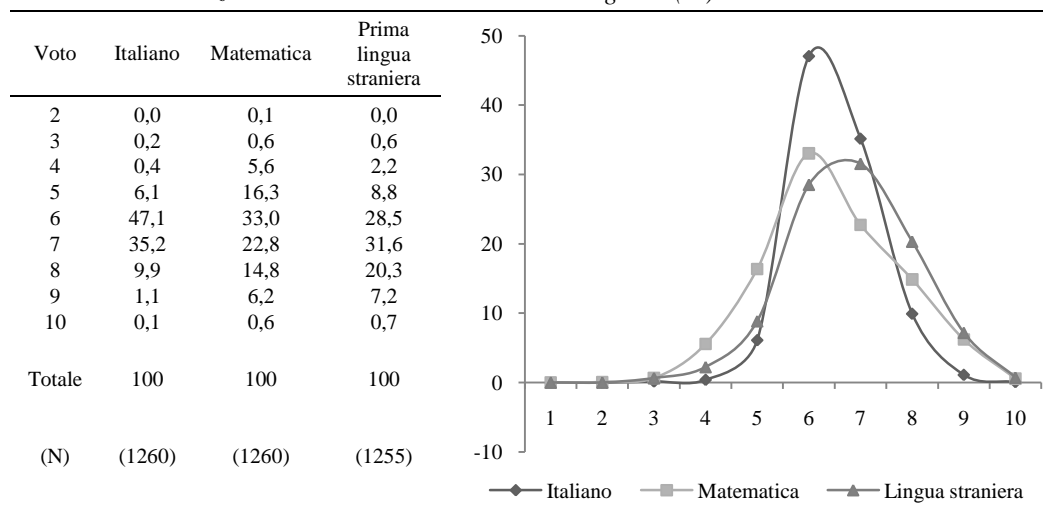
Analizziamo ora la distribuzione di frequenze dei risultati al primo anno, per matematica, italiano e lingua straniera (Tab. 4.2). Quasi uno studente su quattro (il 22% circa) dichiara di non raggiungere la sufficienza in matematica, di cui il 6,3% riporta un'insufficienza grave (ovvero un voto più basso di 5). Un dato assai importante se paragonato con gli insuccessi in lingua straniera, che sono caratterizzati da lacune meno importanti e comunque inferiori al 12%, e soprattutto nel confronto con i risultati in italiano, dove solo il 6,7% degli studenti è insufficiente. Tali esiti negativi sono compensati soltanto in piccola parte da quella quota di eccellenze che, raggiungendo il 21,6% degli studenti, supera le performance in italiano per i voti superiori al 7 (pari soltanto all'11,6%). La curva dei risultati in italiano dimostra che sono anche molto più concentrati intorno alla sufficienza rispetto a quanto si verifica per la matematica. Più elevati, in generale,

<sup>24</sup> Come anticipato nel capitolo 2, ricordiamo al lettore di prestare attenzione ai confronti effettuati e di non interpretare i dati descrittivi qui riportati come rappresentativi dell'intera popolazione di studenti delle seconde classi. Poiché il campione intervistato risulta, così come atteso dal disegno di campionamento, in parte sbilanciato verso alunni iscritti in scuole più professionalizzanti, le medie reali dei voti di tutti gli studenti potrebbero ad esempio risultare leggermente più elevate.



sono i voti in lingua straniera, con una distribuzione normale complessivamente più spostata verso destra.

Tab. 4.2. *Distribuzione voti al I° anno della S. s. di II grado (%)*



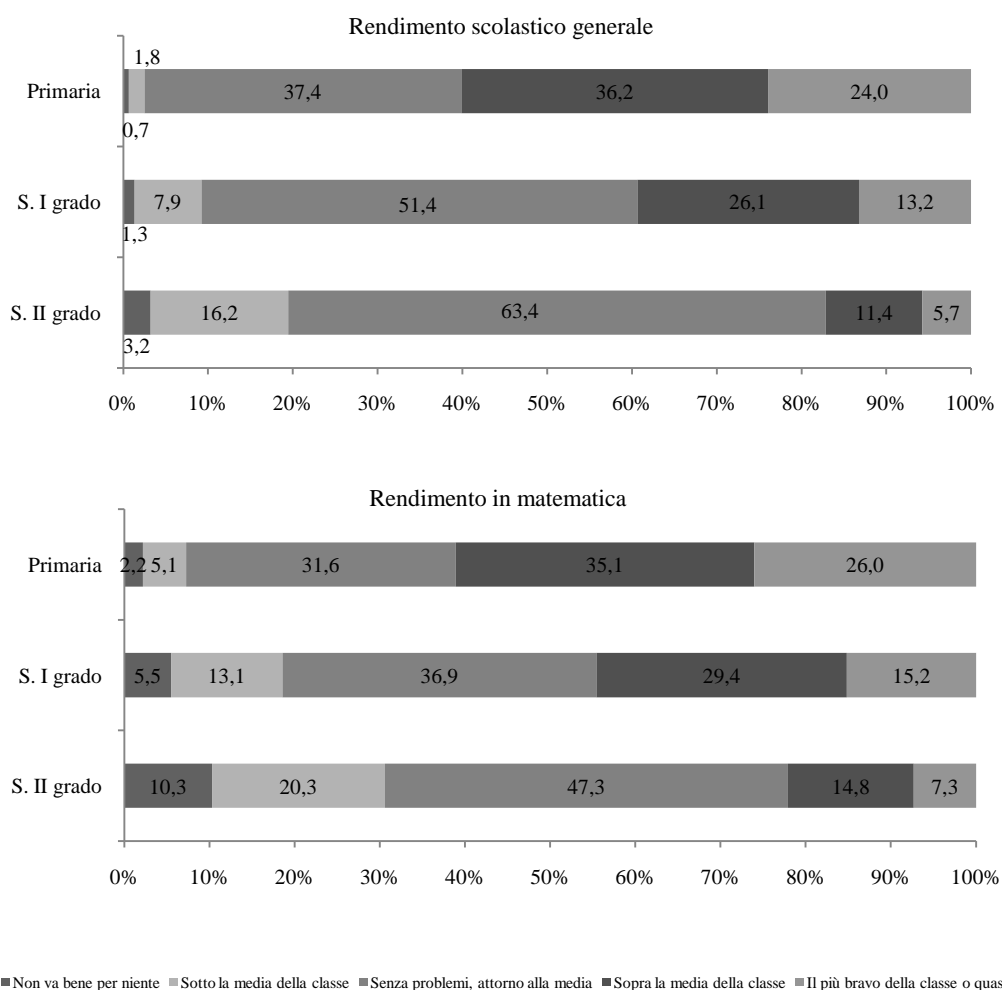
Consideriamo ora il punto di vista degli studenti attraverso il successo percepito durante la propria carriera scolastica nel rapporto con i propri compagni di classe (Fig. 4.1): è stato chiesto agli studenti intervistati di auto-collocarsi in classe su una scala a cinque livelli (il più bravo della classe, sopra la media, nella media, sotto la media, il meno bravo), secondo il proprio rendimento nei tre ordini di scuola.

I risultati, nelle percezioni degli studenti, calano progressivamente al passaggio tra i successivi cicli dell'istruzione, e questo si verifica sia per quanto riguarda il rendimento generale, sia in matematica. In tutte le materie, infatti, diminuiscono costantemente le percezioni di essere i più bravi della classe, passando dal 24% nella scuola primaria al 13,2% nel I grado della secondaria, fino al 5,7% nel II grado; parallelamente, crescono le difficoltà rispetto alla media della classe, passando dal 2,5% appena nella scuola elementare, al 9,2% nella scuola media fino a quasi il 20% alle superiori, se si considerano gli studenti che si collocano sotto la media oppure in fondo a questa classifica immaginaria della classe.

La percezione del proprio rendimento evidenzia tuttavia in matematica delle quote maggiori alle estremità della scala relativa al rendimento complessivo, dimostrando come la matematica venga concepita in modo diverso dal proprio andamento scolastico generale, con eccellenze e soprattutto difficoltà decisamente più accentuate (vedi anche Fig. 4.2a). Se si osservano le percentuali di coloro che si collocano nella media della classe, queste si riducono consistentemente nel caso della matematica, passando nella primaria dal 37,4% dei risultati scolastici in generale al 31,6%, dal 51,4% al 36,9% nella secondaria di I grado e dal 63,4% al 47,3% nel II grado, per una materia che si rivela in definitiva più controversa. Allo stesso modo, a ritenere di potersi collocare sopra la media della classe in matematica, si trova una quota leggermente più elevata di studenti rispetto al rendimento complessivo, con il 61,1% contro il 60,2% nella primaria, il 44,6%

rispetto al 39,3% nella secondaria di I grado e con il 22,1% contro il 17,1% nel II grado. Ancora una volta inoltre, se si considera nello specifico l'andamento in matematica, a dichiararsi sotto la media della classe è il 7,3% degli studenti nel primo ciclo di istruzione (con una quota tre volte superiore al rendimento generale), il 18,6% nel I grado (cifra raddoppiata) e quasi un terzo degli studenti (rispetto al 20% dell'andamento complessivo) che valutano abbastanza basso il proprio rendimento in matematica nel II grado.

Fig. 4.1. Distribuzione rendimento percepito nei tre gradi di istruzione (%); N=1202<sup>a</sup>

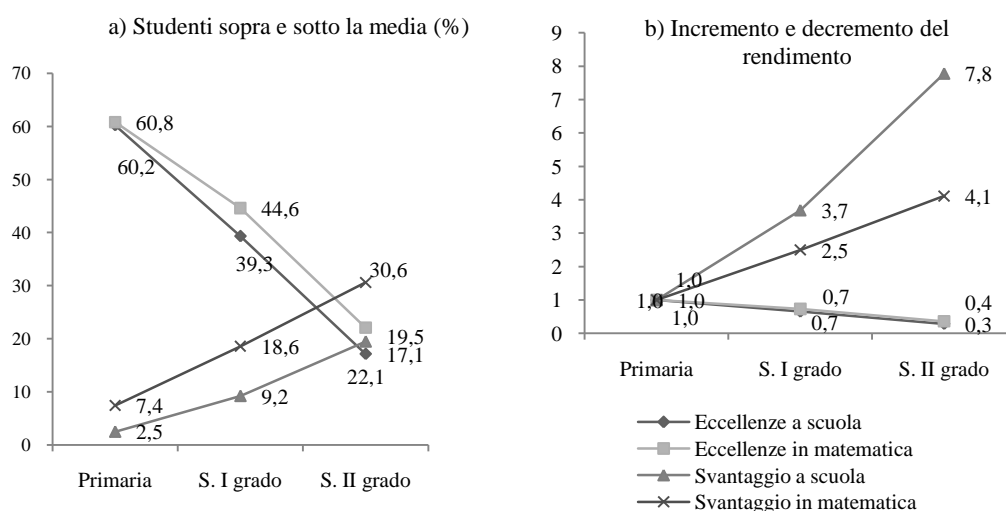


<sup>a</sup> I casi sono stati selezionati secondo la risposta alla domanda D6, che, a causa della posizione sul questionario, presentava un n° consistente di casi mancanti.

Ciononostante, come evidenziano le immagini in Figura 4.2 e in particolare il grafico b), l'incremento delle difficoltà, in rapporto ai risultati precedenti nella primaria, appare meno forte in matematica, e così pure sembra esserci un calo leggermente inferiore delle percezioni di eccellenza in questa materia. Questo

potrebbe dimostrare una tenuta sostanzialmente maggiore dei risultati in matematica, che, più che altre discipline, sembra configurare una convinzione più forte delle proprie capacità o incapacità. Un'idea di se stessi e delle proprie attitudini nella materia che può avere origine e porre le radici fin dai primi anni di scuola.

Fig. 4.2. Andamento del rendimento percepito nei tre gradi di istruzione (%); N=1202<sup>a</sup>



<sup>a</sup> I casi sono stati selezionati secondo la risposta alla dom. D6, che, a causa della posizione sul questionario, presentava un n° consistente di casi mancanti.

Analizzando il successo «percepito» in matematica attraverso l'orientamento verso la disciplina in rapporto diretto ad altre aree di competenza, osserviamo ancora una volta come gli studenti dichiarano di sentirsi portati per altre discipline in misura costantemente maggiore di quanto avviene per la matematica (Tab. 4.3).

Gli studenti si sentono più a loro agio con le altre materie, sia che si tratti di materie umanistiche (il 42,2%, contro il 38,2% che si sente più orientato verso la matematica), delle lingue straniere (il 42,7% contro il 33,8%) oppure di tecnologia (il 43,1% contro il 27,1%). La matematica è sentita più vicina soltanto in rapporto alle attività manuali, che tuttavia non rientrano nella normale attività scolastica. Complessivamente, possiamo rintracciare all'interno della scuola secondaria di II grado soltanto uno studente circa ogni tre che sente di essere portato per la matematica più che per un'altra categoria di materie.

Tab. 4.3. Orientamento verso la matematica vs altre discipline

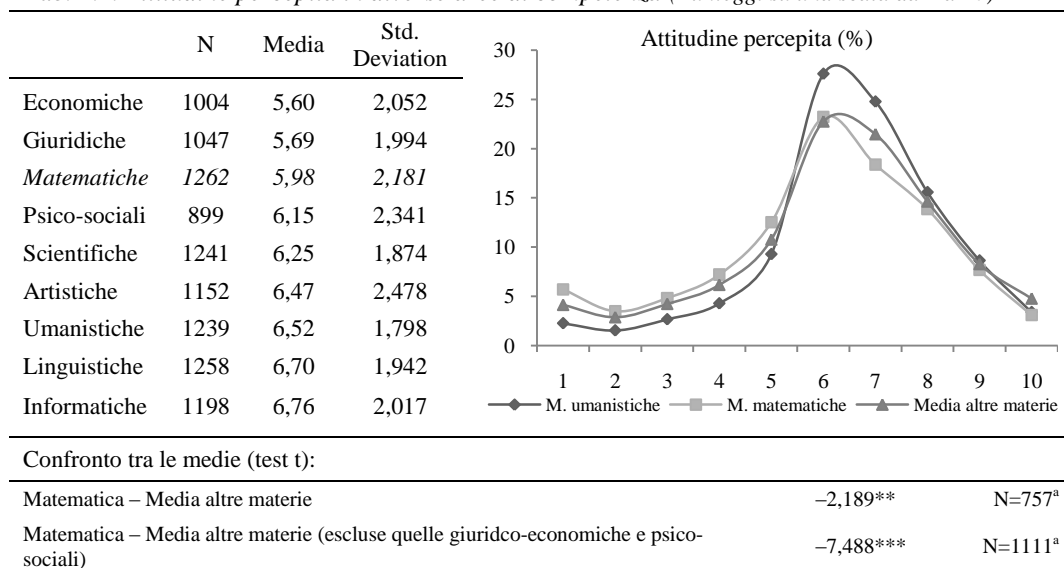
Sono portato...	Più per...	Più per la matematica	Nella stessa misura	Totale	(N)
Materie tecnologiche	43,1	27,1	29,8	100	(1260)
Lingue straniere	42,7	33,8	23,6	100	(1259)
Materie umanistiche	42,2	38,2	19,7	100	(1262)
Attività manuali	34,6	36,2	29,2	100	(1259)

Qual è l'attitudine percepita in matematica se si chiede agli studenti di assegnare un valore da uno a dieci a quanto si sentono portati per ciascuna materia scolastica?

Anche in questo caso, come vediamo in Tabella 4.4, si assiste ad una percezione di maggiore insicurezza in matematica rispetto alle altre discipline, soprattutto se confrontata con la curva delle materie umanistiche, ma anche con la media delle posizioni che gli studenti si attribuiscono in altre materie. Con una media di valori pari a 5,98 rispetto alla scala da uno a dieci, la matematica è, tra quelle principali, la materia per la quale gli studenti si sentono meno portati, al pari delle materie economiche, giuridiche e psico-sociali, che molto spesso non sono presenti affatto nel curriculum scolastico e pertanto sono poco conosciute. Gli studenti, come in parte abbiamo già osservato, si percepiscono di gran lunga più portati per l'informatica (6,76), per le lingue straniere (6,70) o per le materie umanistiche (6,52). In termini percentuali, il 20% appena degli intervistati si colloca al di sotto del 6 sulla scala delle attitudini nelle materie umanistiche, mentre in matematica si trova più di uno studente su tre. Al di sopra del valore 6 si colloca invece più della maggioranza degli studenti nelle materie umanistiche e soltanto il 43% in matematica.

Si tratta di una scala che nelle percezioni degli studenti si sovrappone molto probabilmente ai risultati ottenuti in termini di voto scolastico. Rispetto al voto, indicatore più oggettivo, e al rendimento dichiarato soggettivamente, la percezione della propria attitudine è un aspetto tuttavia ancora più interiore: la nuova scala conferma all'estremità sinistra della curva (con accezioni più forti rispetto al voto) una quota maggiore di difficoltà in matematica nel confronto con le materie umanistiche. Tuttavia la scala delle attitudini non conferma allo stesso modo quei risultati di eccellenza comunque rilevati attraverso l'estremità destra della curva dei voti scolastici. A dispetto di una quota pur esistente (evidenziata dai voti e più ampia che in italiano) di studenti con una presumibile attitudine per la matematica, pare che la disciplina sia percepita con maggiore distacco e problematicità dagli studenti, che si sentono invece complessivamente più portati per le altre materie.

Tab. 4.4. *Attitudine percepita in diverse aree di competenza (Punteggi su una scala da 1 a 10)*



<sup>a</sup>Casi selezionati sulla base delle risposte a tutte le domande sulle attitudini considerate.

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

Consideriamo infine il posizionamento in classe rispetto alla matematica come un ulteriore indicatore di successo «percepito» (Tab. 4.5) e confrontiamolo da un lato con la posizione che sarebbe attribuita dall'insegnante nell'opinione degli studenti e, dall'altro, con la posizione raggiungibile in futuro<sup>25</sup>.

Su una scala dell'indice da 0 a 1, se gli studenti considerano l'idea dell'insegnante, la media assegnata è significativamente più bassa (0,523) rispetto al proprio posizionamento (0,542). Allo stesso modo, anche la posizione raggiungibile resta in misura significativa più bassa se si pensa all'idea che l'insegnante ha del proprio valore in matematica (0,673 rispetto allo 0,710 della propria collocazione). La variabilità delle risposte è inoltre anche più ampia, se si considera l'opinione degli insegnanti anziché la propria.

Ciononostante, considerata la distanza tra la posizione attuale e quella raggiungibile, gli studenti appaiono in generale abbastanza ottimisti rispetto al proprio andamento futuro, coerentemente con le frequenti promesse di maggiore impegno lungo il corso dell'anno scolastico, formulate in varie occasioni nelle parti aperte del questionario:

(Studentessa) Ho intenzione di impegnarmi un po' di più ed avere migliori risultati.

(Studentessa) Con il mio impegno sono sicura che il prof. riuscirà a premiare questo mio sforzo.

(Studente) Adesso non mi impegno al massimo ma quando lo farò cambierà sicuramente.

<sup>25</sup> L'indice di posizionamento in classe (sia per la posizione attuale mia e dell'insegnante, sia per la posizione raggiungibile) è stato costruito e normalizzato con la procedura di ranging, ovvero dividendo il valore osservato meno il valore minimo per il numero della classe diminuito di 1, negativizzando poi il tutto e sommando + 1 per invertire i risultati e renderlo positivo. La formula utilizzata è la seguente  $[-(\text{Posizione attribuita} - 1) / (\text{N}^\circ \text{ studenti in classe} - 1) + 1]$ . I valori ottenuti dall'indice variano da 0 a 1.

Tab. 4.5. *Posizione in matematica rispetto alla classe*

		N	Min	Max	Media	Std. Deviation
Posizione attuale secondo...	me	707	0	1	0,54	0,301
	il mio insegnante	707	0	1	0,52	0,313
Posizione raggiungibile secondo...	me	330	0	1	0,71	0,276
	il mio insegnante	330	0	1	0,67	0,293
Confronto tra le medie (test t):						
Posizione attuale secondo il mio insegnante – secondo me					-3,609***	
Posizione raggiungibile secondo il mio insegnante – secondo me					-3,099***	

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

A questo punto è stato costruito un indice complessivo di successo percepito in matematica, ottenuto dai quattro indicatori di successo soggettivi standardizzati e quindi sommati tra loro. Osserviamone, in Tabella 4.6, le correlazioni specifiche degli indicatori con l'indice nuovo e con il voto in matematica che rileva invece il successo oggettivo:

Tab. 4.6. *Matrice delle correlazioni (Pearson Correlation) dell'indice di successo percepito in matematica e tra voto in matematica, indice di successo e relative componenti singole*

	Voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado	Indice di successo percepito in matematica	Posizione in classe	Attitudine	Rendimento nella S.s. di II grado	Orientamento rispetto alle altre materie/abilità
Voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado	1	0,716***	0,655***	0,592***	0,701***	0,534***
Indice di successo percepito in matematica	0,716***	1	0,870***	0,869***	0,890***	0,835***
Posizione in classe	0,655***	0,870***	1	0,641***	0,787***	0,583***
Attitudine	0,592***	0,869***	0,641***	1	0,677***	0,690***
Rendimento nella S.s. di II grado	0,701***	0,890***	0,787***	0,677***	1	0,618***
Orientamento rispetto alle altre materie/abilità	0,534***	0,835***	0,583***	0,690***	0,618***	1

Cronbach's Alpha = 0,889; Items n°4; N = 1260

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

I due indicatori di successo in matematica, quello oggettivo (voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado) e quello percepito (indice di successo percepito in matematica), sono fortemente correlati tra loro. Lo stesso vale per il voto in matematica e gli indicatori singoli componenti l'indice di successo percepito (Tab. 4.6). Evidentemente gli studenti, secondo un processo di rafforzamento presumibilmente circolare, percepiscono il proprio valore in matematica secondo i risultati che ottengono a scuola e, parallelamente, le proprie percezioni o convinzioni sulle proprie rispettive abilità o attitudini incideranno continuamente sugli esiti scolastici nella materia.

I due indicatori di successo in matematica, il voto al primo anno e l'indice di successo percepito, saranno utilizzati come variabili dipendenti nelle parti successive della ricerca, per osservarne la variabilità in funzione degli specifici fattori intervenienti via via considerati.

#### 4.2. *La matematica nelle percezioni degli studenti*

Nel nostro Paese la matematica è una materia scolastica decisamente controversa, soggetta a pregiudizi, vissuta spesso con atteggiamenti contrastanti e più frequentemente in negativo:

(insegnante) In media l'atteggiamento nei confronti della matematica è di sopportazione, anche se non proprio odio.

(insegnante) I genitori... molti di loro, secondo me non si rendono conto della portata della materia... ci sono ancora persone, e sono tante, anche tra i laureati, che credono che la matematica sia sterile, sia un insieme di regole, più o meno senza senso e quindi il fatto che il figlio abbia poco interesse per la matematica non li [i genitori] sconsiglia...

(studente bravo) Son sicuro serve a qualcosa di più, però... diciamo che è male pubblicizzata. È male pubblicizzata e ci sono dei pregiudizi sulla matematica... prima di tutto è noiosa... seconda cosa è una cosa, appunto, astratta. Subito non si vedono dei risultati.

Oggetto delle frustrazioni di moltissimi studenti, la matematica si colloca a volte anche al centro delle più importanti scelte di percorso formativo e professionale:

(insegnante) Nel nostro istituto lo notiamo abbastanza, cioè il fatto che la matematica sia ostica per una percentuale abbastanza alta di studenti... anche perché molti scelgono proprio questa scuola pensando di evitare la matematica... e poi mi dicono: «Ma come? Questo quadrimestre facciamo sei ore di matematica! Non se ne può più. Abbiamo due ore, due ore attaccate!»

(insegnante) A me aveva impressionato moltissimo qualche anno fa quando la professoressa Lucangeli della Facoltà di Padova, della Facoltà dello sviluppo dell'apprendimento, parlava del fatto che hanno fatto uno studio a Padova sul fatto che i ragazzi che uscivano dalle scuole superiori si iscrivevano all'Università in base a com'era andato il loro percorso di matematica, non il loro percorso generale delle discipline che avevano fatto: «No. Allora, guarda di matematica non ne voglio più sapere, faccio, che ne so, filosofia, italiano, lettere o materie umanistiche...», bastava non vedere più nessun esame di matematica. I pochi che si spendevano in Facoltà scientifiche avevano il test di un anno, cioè: il primo anno si vedeva come andavano, e metà di quelli abbandonavano le Università comunque. Ecco, questo ha fatto riflettere i professori di psicologia cognitiva del perché succede questo, e anche osservare che la matematica sta diventando per i ragazzi una, come dire, un selettore che costringe, cioè... io la voglio vedere o non la voglio vedere. È lei che determina la cosa, perché la matematica, a seconda di come l'abbiamo fatta... cioè, appunto, uno dice: «Non voglio più saperne di matematica». Non sentiamo uno che dice così di italiano.

La maggior parte degli studenti, ne abbiamo qui un'ulteriore prova, preferisce di gran lunga le materie umanistiche e linguistiche alla matematica, vissuta come opposta alla letteratura (Cattabini e Di Paola 1997):

(studentessa brava) Si dice che è brutta... che... preferiscono tutti fare italiano così... inglese, piuttosto che la matematica.

(studente bravo) Cioè, ad esempio, italiano: ok, mi leggo un libro e dopo, magari scrivendo una lettera, riesco a vederne il risultato. In italiano riesco subito a vedere i risultati di quello che faccio. O storia dell'arte. Mi guardo, mi studio un certo periodo storico, dopo... studio gli avvenimenti qua e là, oppure mi leggo un discorso oratorio di qualcuno, dopo se scrivo o se voglio dire qualcosa, riesco subito a far fruttare le mie conoscenze. Con la matematica invece è ardua la situazione. È per quello forse che viene sottovalutata... Cioè, si arriva ad un risultato, si dice ok, è corretto, è giusto. Però, cosa hai fatto? Eh. Rimane un po' in sospeso.

(studentessa non brava) [La matematica è vista come materia] noiosa. Perché non hai voglia di star lì a fare calcoli... preferisco fare qualcosa di scritto io, piuttosto che star lì a far due calcoli, proprio per piacere personale, anche per l'insegnante, per la voglia che ti fa venire.

La matematica è considerata una materia più difficile delle altre e nelle impressioni degli studenti sembra possa portare con più probabilità ad un insuccesso. Se non si supera un certo livello, inoltre, è assai improbabile svilupparne l'interesse:

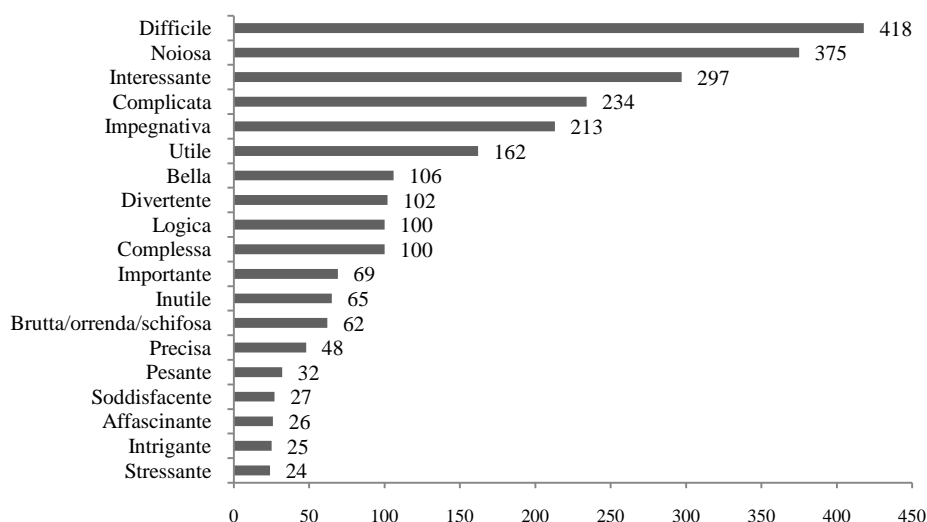
(studentessa brava) [I miei coetanei dicono]: «Oh Dio matematica!» Sì, la maggior parte fanno così. Boh, la vedono come una materia troppo difficile magari.

(studente bravo) Il professore di matematica è visto con occhio diverso da tutti gli altri professori, perché la matematica... tanta gente chiede cos'hai sotto? Loro ti dicono matematica perché non ce ne cavo niente. È un discorso che forse la matematica è difficile come materia. Cioè gente che ha veramente la passione per la matematica ce n'è poca.

Gli aggettivi più usati dagli studenti per riferirsi alla matematica sono per lo più negativi e la descrivono proprio come una materia principalmente *difficile* e *noiosa*, oppure, facendo sempre riferimento alle criticità, è definita come una disciplina *complicata* e *impegnativa*.

Senza troppa enfasi, è invece frequente, in positivo, soprattutto l'uso del termine *interessante*:

Fig. 4.3. Aggettivi più usati per descrivere la matematica  
(valori assoluti)



Quanto piace agli studenti la matematica? Il livello di gradimento complessivo della materia è stato rilevato nel campione suddividendo gli aggettivi utilizzati dagli studenti, sulla base di quesiti aperti, in tre categorie (positivi, neutri e negativi) create attraverso la classificazione presentata in dettaglio in Tabella 4.7:



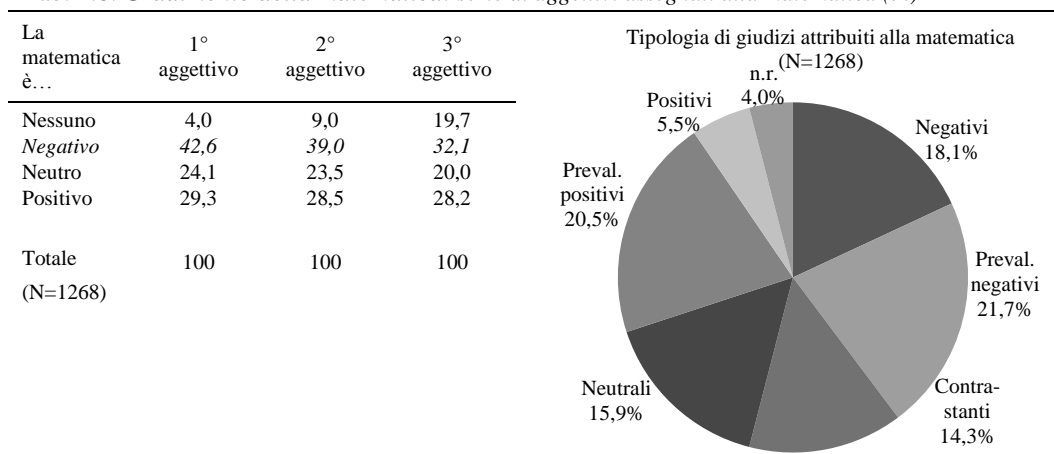
Tab. 4.7. *Categorie degli aggettivi che descrivono la matematica*

Negativi	Neutri	Positivi
affaticante, ambigua, assurda, brutale, brutta, barbosa, banale, bastarda, brigosa, cervellotica, chiusa, complicata, confusione totale, contorta, da panico, deludente, difficile, dura, esasperante, estenuante, fa venire i nervi, fastidiosa, faticosa, fredda, futile, ignota, incapibile, incasinata, incomprensibile, inconcepibile, indifferente, inespressiva, inflessibile, ingarbugliata, insensata, insignificante, insopportabile, inspiegabile, inutile, irritante, lunga, monotona, noiosa, odiosa, orrenda, orribile, pallosa, pesante, pessima, perdita di tempo, per me è un'opinione, rigida, ripetitiva, ripida, rottura, schifosa, scervellamento, scontata, senza senso, snervante, solitaria, spaventosa, spigolosa, stancante, statica, stressante, stufante, stupida, superficiale, superflua, traditrice, triste	acuta, algebra, ampia, analisi, applicata, articolata, astratta, attenzione, automatica, calcolativa, calcolatrice, certa, collegata, complessa, concentrazione, concreta, costante, curiosa, definita, determinata, dimostrativa, diretta, diversificata, equazioni, enigmatica, esercizi, esigente, esplicita, esatta, espansa, formosa, formule, generale, graduale, grande, immateriale, immodificabile, immutabile, impegnativa, infinita, incatenata, individuale, indiscutibile, infinita, intelligenza, intellettuale, intricata, laboriosa, logica, maliziosa, meccanica, metodica, mnemonica, misteriosa, mistica, multiforme, normale, non è un'opinione, numerica, tecnica, obbiettiva, oggettiva, operazioni, ordinaria, ordinata, ovvia, particolare, pazienza, pazza, pignola, potente, pragmatica, pratica, precisa, problematica, programmatica, puntigliosa, ragionamento, ramificata, razionale, regole, relativa, ricorrente, rigorosa, riflessione, riflessiva, schematica, scientifica, segni, selettiva, semplificata, seria, severa, sfida, sistematica, soggettiva, sottovalutata, storica, strana, strutturale, studio, tanta, teoria, universale, varia, variabile, vasta, visiva	accessibile, affascinante, appassionante, arricchente, attraente, avvincente, basilare, bella, buona, carina, capibile, chiara, coinvolgente, comoda, completa, comprensibile, costruttiva, creativa, culturale, decifrabile, divertente, eccitante, educativa, efficace, entusiasmante, esaltante, essenziale, evoluta, facile, fantastica, flessibile, fondamentale, geniale, gioco, gratificante, importante, indispensabile, ingegnosa, intelligente, interessante, intrattenitiva, intrigante, intuitiva, invogliante, istruttiva, leggera, magnifica, meravigliosa, necessaria, originale, perfetta, piacevole, prioritaria, rilassante, ricca, ricreativa, risolvibile, semplice, sensata, sicura, simpatica, soddisfacente, solare, sorprendente, stimolante, straordinaria, stupenda, passatempo, utile, veloce

Trascurando le mancate risposte, esse stesse comunque meritevoli di una certa attenzione, possiamo rilevare ora, in Tabella 4.8, l'elevata percentuale di aggettivi definibili come negativi<sup>26</sup>: in tutti e tre i casi degli aggettivi elencati gli studenti danno della matematica un'accezione prevalentemente negativa (il 42,6% dei primi aggettivi è negativo, il 24,1% neutro, il 29,3% positivo). Allo stesso modo, il secondo aggettivo, presenta una prevalenza, pari al 39,0%, di termini negativi, il 23,5% di parole neutre, il 28,5% positive, e così il terzo, dove uno studente su cinque non ha neppure trovato tre aggettivi che descrivessero la matematica, e dove ancora una volta un terzo di studenti intervistati evidenzia in particolar modo gli aspetti negativi della materia (il 20% neutri e il 28,2% positivi).

<sup>26</sup> Cfr. nota n° 21 e capitolo 2, ricordiamo che è necessario fare attenzione nell'interpretazione dei dati descrittivi qui riportati: il campione non risulta volutamente rappresentativo dell'intera popolazione degli studenti e, a seguito della sotto-rappresentazione dei licei, il gradimento complessivo della matematica potrebbe risultare in realtà un pò più ottimistico.

Tab. 4.8. *Gradimento della matematica: serie di aggettivi assegnati alla matematica (%)*



Nel grafico presentato nella stessa Tabella 4.8, abbiamo classificato gli studenti secondo la prevalenza dei termini utilizzati per descrivere la matematica<sup>27</sup>: ne risulta un'immagine, tecnicamente piuttosto affidabile poiché suffragata da più risposte, che evidenzia complessivamente la forte prevalenza di studenti lontani dalla matematica in modo considerevole (pari a circa il 40%), di cui il 18,1% attribuisce ben tre aggettivi negativi alla matematica. Un altro terzo degli studenti circa assegna valutazioni invece contrastanti o sostanzialmente neutre, mentre solo il rimanente quarto ha una percezione della matematica sostanzialmente positiva (di cui soltanto il 5,5% apprezza però la materia completamente).

Il livello di gradimento della matematica<sup>28</sup> risulta estremamente correlato alle performance ottenute e ancor più con la percezione del proprio successo nella materia (Tab. 4.9). Ad un livello di gradimento crescente, corrispondono esiti sempre più positivi (dal 27,5% al 61,9%) ed un successo percepito come sempre più elevato (dal 12,7% al 57,2%):

<sup>27</sup> La tipologia è stata creata classificando come Negativi gli studenti che hanno usato tre aggettivi negativi, Prevalentemente negativi quelli che hanno utilizzato due termini negativi, Neutri con almeno due aggettivi neutri, Contrastanti con tutti e tre gli aggettivi diversi, Prevalentemente positivi se hanno usato due termini positivi su tre, Positivi, se tutti e tre gli aggettivi sono stati positivi. Gli aggettivi mancanti sono stati trattati come neutri, tranne nel caso in cui mancassero tutti e tre le risposte.

<sup>28</sup> L'indice continuo di gradimento della matematica è stato ottenuto sommando per ciascuno studente i punteggi assegnati agli aggettivi: negativi (1 punto), neutri (2 punti) e positivi (3 punti). I casi mancanti sono stati valutati come neutri, tranne nel caso in cui mancassero tutte e tre le risposte.

Tab. 4.9. *Voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado, per il livello di gradimento della materia*

Livello di gradimento	Voto in matematica (%)				$\pi$	(N)
	Negativo	Sufficiente	Positivo	Totale	Kendall's tau-b	
Basso	34,7	37,8	27,5	100	+0,296***	(1210)
Medio	15,0	34,2	50,8	100		
Elevato	12,2	25,9	61,9	100		
Totale	22,8	33,0	44,2	100		
Successo percepito in matematica (%)						
	Basso	Medio	Elevato	Totale		
Basso	56,5	30,8	12,7	100	+0,445***	(1213)
Medio	21,3	41,9	36,8	100		
Elevato	11,2	31,6	57,2	100		
Totale	33,5	33,4	33,1	100		
Correlazione tra indice di gradimento e successo in matematica (r di Pearson):						
Indice di gradimento – voto in matematica					+0,369	***
Indice di gradimento – successo percepito in matematica					+0,567	***

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

Si tratta di un aspetto che non sorprende affatto. Difficile stabilire la direzione di causalità gradimento-successo: è più probabile che esista una circolarità nel legame, che accresca i risultati secondo il proprio apprezzamento e rafforzi la percezione positiva della materia via via che gli esiti migliorano. La forza di questo rapporto appare in ogni caso del tutto in linea con la visione contrastante della matematica da parte degli studenti intervistati: un'ulteriore conferma di quanto la matematica sia soggetta a giudizi spesso estremamente antitetici, secondo le performance ottenute, in positivo oppure in negativo. Un limite oltre il quale sembrano schiarsi tutti i dubbi e rimuoversi gli ostacoli, ma fino al quale sembra prospettarsi a volte il buio completo:

(madre) Se tu riesci a ingranare con la matematica è una cosa pazzesca, cioè tipo: ti viene, perché... insomma è proprio un gradino... se tu fai, così... insomma è bella se ingrani, in sostanza.

Nelle opinioni rilevate dal campione e rappresentate in Tabella 4.10, la matematica è considerata una sfida per la propria intelligenza dalla maggior parte degli studenti (59,5%), una prova che crea soddisfazione in caso di riuscita nell'83,6% dei casi. Si tratta di un elemento cruciale, che può rilevare, come vedremo nel prossimo paragrafo, un certo grado di associazione nelle convinzioni degli studenti tra le capacità in matematica e le proprie abilità mentali, e raffigurare così, di fronte a situazioni ripetute di insuccesso, un rischio importante in termini di autostima ed autoefficacia.

Frequenti sono le percezioni di una materia astratta, solitaria (38,1%), che lascia poche occasioni per esprimersi in libertà e con creatività (42,8%). La matematica è più noiosa e difficile delle altre materie per circa uno studente su tre, mentre soltanto il 17,4% del campione la considera più divertente. Consistente è inoltre quella quota pari ad un quarto circa degli intervistati che non associa affatto la matematica alla *cultura* e che la ritiene troppo lontana dalla realtà

quotidiana. Per più di uno studente su dieci, la matematica è perfino assolutamente senza senso:

Tab. 4.10. *Opinioni sulla matematica: grado di accordo con le seguenti affermazioni (%)*

La matematica è...	Somma punteggi elevati (4 e 5)	1	2	3	4	5	Tot.	(N)
Fonte di soddisfazione quando l'esercizio riesce	83,6	3,8	3,2	9,5	19,1	64,5	100	(1264)
Una sfida per mettere alla prova la mia intelligenza	59,5	8,5	10,1	21,9	27,2	32,3	100	(1263)
Lascia poco spazio all'espressione e alla creatività	42,8	16,9	18,8	21,5	16,1	26,7	100	(1264)
Un'attività molto solitaria	38,1	19,3	17,7	25,0	17,7	20,4	100	(1262)
Più noiosa delle altre materie	32,3	29,3	20,1	18,3	13,6	18,7	100	(1261)
Piena di cose da imparare a memoria	31,6	22,4	23,5	22,5	15,6	16,0	100	(1265)
Più difficile delle altre materie	29,5	16,5	20,9	33,1	18,0	11,5	100	(1263)
Senza la ricchezza che hanno le materie umanistiche	29,2	21,5	22,8	26,6	13,3	15,9	100	(1252)
Poco arricchente sotto il profilo culturale	26,2	28,8	23,8	21,2	14,9	11,3	100	(1258)
Senza alcun collegamento con la vita quotidiana	22,0	39,6	21,8	16,6	10,6	11,4	100	(1264)
Più divertente delle altre materie	17,4	37,6	23,2	21,8	10,3	7,1	100	(1262)
Senza senso	11,1	61,4	17,9	9,4	4,8	6,3	100	(1260)

I dati raccolti ci consentono di individuare tre livelli latenti di stimolo scaturito dalla matematica, per tre *indici di stimolo* corrispondenti:

- un livello di componente che ne individua la dimensione ludica, della vivacità e del *coinvolgimento* prodotto dalla matematica lungo il continuum difficile – noiosa – divertente;
- un livello di stimolazione che rappresenta la dimensione della *competitività* scaturita dalla materia (sfida e soddisfazione nella riuscita);
- un livello di stimolo che ne individua la dimensione della *comunicatività* legata all'astrazione e al linguaggio della materia (poco arricchente – scollegata dalla realtà – solitaria – senza senso – razionale – senza ricchezza)<sup>29</sup>.

Si tratta di uno strumento<sup>30</sup> metodologicamente interessante (Tab. 4.11), che può essere utilizzato per ulteriori indagini focalizzate sul tipo di accostamento della popolazione alla matematica<sup>31</sup>:

<sup>29</sup> I valori di queste risposte utilizzate per l'indice di competitività, così come quelli delle risposte difficile e noiosa utilizzati nell'indice di coinvolgimento, sono stati tutti invertiti.

<sup>30</sup> Nel modello di regressione è stato scelto di inserire l'indice di gradimento e di escludere gli indici di stimolo che risultavano meno significativi e presentavano una certa collinearità con il primo.

<sup>31</sup> Una batteria simile è stata utilizzata in Istituto Iard (2006).

Tab. 4.11. *Rotated Component Matrix<sup>a</sup>*

La matematica è...		1	2	3
più divertente delle altre materie (valori originari)		+0,120	+0,802	+0,168
più noiosa delle altre materie (valori invertiti)		+0,337	+0,770	+0,174
più difficile delle altre materie (valori invertiti)		+0,204	+0,734	-0,127
una sfida per mettere alla prova la mia intelligenza (valori originari)		-0,027	+0,128	+0,778
fonte di soddisfazione quando l'esercizio riesce (valori originari)		+0,159	-0,007	+0,749
poco arricchente sotto il profilo culturale (valori invertiti)		+0,699	+0,072	+0,102
senza alcun collegamento con la vita quotidiana (valori invertiti)		+0,692	+0,067	+0,202
un'attività molto solitaria (valori invertiti)		+0,584	+0,153	-0,260
senza senso (valori invertiti)		+0,584	+0,282	+0,326
lascia poco spazio all'espressione e alla creatività (valori invertiti)		+0,579	+0,276	-0,016
senza la ricchezza che hanno le materie umanistiche (valori invertiti)		+0,555	+0,309	+0,033
Cronbach's Alpha		0,727	0,742	0,464
Item		6	3	2
(N=1268)				
Correlazione fra gli indici di stimolo e successo in matematica (r di Pearson)				
indice di coinvolgimento	voto in matematica (N = 1260)		0,461***	
	successo percepito (N = 1268)		0,683***	
indice di competitività	voto in matematica (N = 1260)		0,123***	
	successo percepito (N = 1268)		0,161***	
indice di comunicatività	voto in matematica (N = 1260)		0,286***	
	successo percepito (N = 1268)		0,424***	

<sup>a</sup> Extraction Method:

Principal Component Analysis – Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization – a Rotation converged in 4 iterations.

\*= $p < 0,10$ ; \*\*= $p < 0,05$ ; \*\*\*= $p < 0,01$ 

Come dimostrano i coefficienti di correlazione riportati, il coinvolgimento emotivo prodotto dalla matematica è il livello di stimolo più associato al successo (Tab. 4.11). Connesso alle performance e alle percezioni di successo troviamo anche l'indice di competitività, con un livello di gratificazione maggiore che cresce progressivamente secondo i risultati raggiunti. Frequente è rintracciare inoltre studenti che percepiscono la matematica come materia astratta nel caso di insuccesso e, viceversa, tra gli studenti più brillanti sembra diminuire parallelamente la sensazione di distacco e di incomunicabilità.

Esiste sicuramente un certo problema di distanza dalla realtà della matematica, una sorta di *freddezza* che per molti versi scoraggia e allontana una gran parte di studenti:

(studente non bravo) La matematica... ma no... non mi piace come materia, non mi viene neanche la voglia di star lì, vedo l'espressione...: «Cos'è? Aramaico?» mi vien da dire. Proprio...Cioè non la capisco.

(studente bravo) Spiegare una somma di polinomi invece che mettere un  $x^2$ ... tu cosa fai: mettere la meletta e spiegare: «Se c'è la mela e tu...» quindi sembra, sembra una cavolata, però secondo me aiutano un sacco. Cioè, io con il metodo delle mele, o delle cassette... Due cassette... Più due mele, si può sommare? No!... o anche ad esempio, nella classica forma di  $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$ , quello lì ... invece che mettere a e b, si spiega in qualche altro modo. C'è gente proprio che se vede a e b non le

capisce, oppure se vede una  $x$  comincia... Cos'è la  $x$ ? Cos'è la  $x$ ? Cosa devo fare qua?  $x$ ,  $y$ ?

(studente non bravo) Secondo me di matematica bisogna spiegarla più... come faceva la nostra prof. di matematica l'anno scorso: «Se hai una mela, meno una mela. » per farci capire  $x-y$  ci faceva: «Se hai una mela meno una mela, cosa viene fuori?». Ci faceva cose del genere. Invece quest'anno ci fa: «Il frattore, meno il prodotto, meno questo». Ci capisci di meno. È più tecnica.

(insegnante) La fisica ai ragazzi piace di più perché è concreta.

**Il linguaggio della matematica è certamente lontano a molti studenti. La rigidità della formalizzazione in questa materia non riesce a raggiungere e a comunicare con una cospicua quota di popolazione studentesca:**

(insegnante) Durante il primo anno, alla fine, quando si comincia a formalizzare il calcolo algebrico cambia il loro atteggiamento verso la matematica. La formalizzazione rigida della materia scoraggia.

(insegnante) È solo una questione di contorno, di ambiente culturale, c'è la convinzione che la matematica sia il linguaggio della ragione.

(studente non bravo) [La professoressa] usa un linguaggio troppo sofisticato e per tutti è un po' difficile capire... perché appunto è cambiata la matematica. Alle medie avevo un professore che spiegava in modo molto facilitato, ci faceva capire in fretta le cose... spiegava i termini con cui parlava, mentre la nostra insegnante dà per scontato che sappiamo dei termini mai sentiti. Lei ha cominciato a parlare di determinanti, non sapevamo neanche cosa voleva dire.

(studente bravo) Ogni tanto gli spiego una cosa in matematica [alle mie compagne] e sembra che gli parli in arabo, perché mi guardano con una faccia straniata, come dire: «Cosa cavolo mi stai dicendo?» (sic)

**Molti studenti riescono ad avere risultati positivi se «non si pongono il problema» del linguaggio ed eseguono semplicemente un compito ripetitivo. Ritornando al processo di insegnamento-apprendimento della matematica che abbiamo descritto nel capitolo precedente, emerge ancora una volta come sia più facile applicare il procedimento piuttosto che approfondire la comprensione reale dell'argomento oppure appropriarsi del linguaggio specialistico della disciplina:**

(studentessa brava) [Questo metodo] è l'unico che capisco praticamente. Se me lo spiega in un altro modo, mostrando i grafici e spiega le definizioni, ci fa: «Si fa in questo modo» e dopo ti dice i nomi di tutto quanto, non capirei.

(studentessa brava) [La mia amica non è brava in matematica]... sinceramente non so, [non capisce] cose che secondo me sono banali e non capisco quello che non riesce a capire, i motivi, si fa problemi che non esistono... è un po' strana, non capisce i prodotti notevoli... Io una volta che ascolto la spiegazione dell'insegnante riesco a capire. Non mi pongo i problemi che si pone lei. A me sembra normale.

(studente bravo) Tipo, non me lo ricordo adesso cosa voleva dire... Cioè, se mi mettono davanti un esercizio, te lo faccio... però non so come si chiama e perché si chiama così. Lei ha deciso subito di lavorare con termini... determinante, coefficiente... mai sentiti.

**La matematica non sembra dunque adeguatamente sviluppata e approfondita, mentre più spesso è percepita come strumento, come scoglio da superare per arrivare alla fine. Pochi la apprezzano come scienza vera e propria e qualche volta, soprattutto tra gli studenti non bravi, si radica l'idea che la matematica sia anche sostanzialmente inutile:**

(studente non bravo) Se mi metto lì a fare esercizi, inizio e dico non so neanche cos'è che cosa sto facendo... Non serve a niente.

(studente non bravo) Cioè veramente... esiste la calcolatrice, io non so. Io continuo a dirlo, chi è che ha

inventato la matematica?... No abbiám... cioè... io e i miei amici: basta che sai fare  $1+1$  e sei a posto!

(madre studentessa non brava – status basso) La matematica in fondo a che serve? Una volta che vai a lavorare...

È evidente che la percezione di inutilità della materia si sviluppa anche in funzione dei risultati scadenti:

(studentessa brava) Con una mia amica, lei è brava in storia e io no, io son brava in matematica e lei no, quindi quello che penso io della matematica... e quello che penso io della storia lei lo pensa in matematica... io penso della storia che non mi serve, invece lei lo pensa della matematica.

Nei soggetti intervistati non emerge grande informazione in merito alle prospettive future di chi si occupa di matematica, ma piuttosto una certa preoccupazione rispetto alla spendibilità professionale delle conoscenze acquisite con lo studio della materia, oppure, e ancor più, attraverso un percorso specifico orientato proprio sulla matematica:

(studente non bravo) Cosa potrebbe servirmi al mio futuro saper fare un'equazione? Bene o male le addizioni e le sottrazioni quelle ti servono dappertutto, ma per uno che non vuole diventare proprio ragioniere, che serve la matematica o cose del genere, un insegnante... non penso che abbia molta importanza saper fare le equazioni.

(studente non bravo) Tipo non so se vuoi fare il contabile, notaio, così secondo me serve. Poi certi lavori, dipende da cosa vuoi fare. Altri lavori secondo me non serve proprio a niente. Tipo non so, il giornalista. A cosa serve la matematica? A niente.

(studente bravo) Penso che la matematica scolastica serva... sì... ma più che altro solo per un fatto di... di utilità per conseguire un diploma. Non penso che da sola abbia un'utilità. A meno che, va be', non si facciano lavori specifici, che richiedono l'uso della matematica... ma per il resto penso che quasi la totalità delle persone non la utilizzi la matematica che ha imparato a scuola.

(studente bravo) La matematica mi piace, ma... il discorso è... non mi vedo un futuro con la matematica.

Gli studi universitari in matematica servono soltanto per *fare il professore*. Un'idea che, considerata la dequalificazione progressiva della professione a livello sociale, non sembra attrarre molti studenti, in particolare quando si tratta di maschi:

(madre studente maschio) Sì, ma alla fine uno studia tanto matematica, ma poi cosa fa? Alla fine a cosa gli serve? Cosa va a fare? Va a fare l'insegnante? Con tutti questi sacrifici? Bisogna studiare troppo e non ne vale la pena. Fare matematica non è veramente utile poi per il lavoro.

(studentessa brava) Mi piacerebbe fare una Facoltà di biologia, sulla scienza oppure la matematica come seconda scelta... per il fatto del lavoro, chi studia matematica alla fine si ritrova a fare il professore, magari scienze no, puoi fare il biologo, c'è più scelta... Comunque anche professore di matematica non mi dispiacerebbe.

Approfondiremo gli aspetti legati alla problematica di genere nell'ultimo capitolo. Tuttavia, possiamo già cominciare ad osservare qui che le professioni più attinenti alla matematica sono quelle, considerate molto più maschili, dell'ingegnere, del ricercatore o dell'informatico:

(studente bravo) Ad esempio, boh, programmatori o chimici, ricercatori... che bene o male penso che con la matematica ci lavorino abbastanza...

(studente bravo) [Mi ha invogliato] cioè, capire che la matematica serve a fare molte cose... Tipo... per

esempio una disequazione potrebbe servire anche a un problema. E allora questo... un problema proprio pratico... e quindi questo m'invogliava a seguire le lezioni e a fare esercizi... ho pensato che tipo quella roba, tipo le equazioni, possono, ho sentito che possono servire per fare costruzioni, così... Io avrei anche un'idea d'ingegneria così lontana...

(studente bravo) Se si fa un liceo classico si fan molte materie umanistiche tipo latino, greco, italiano, così, dopo... più che andare a scrivere libri, a fare il professore... la matematica [invece] ha molti sbocchi penso, perché... si sente parlar sempre di matematica, adesso che si usano tanto i computer così, penso che la matematica conti tanto.

Tra gli studenti bravi sembra così più diffusa la concezione dell'utilità della matematica, anche se si tratta di una funzione strumentale. La matematica può infatti servire come base per altri saperi e altre discipline scientifiche oppure nello sviluppo della tecnologia:

(studente bravo) Ci son tante materie che son collegate alla matematica. Fisica... se sai matematica di fisica più o meno sai fare di più, invece se non sai la matematica è più difficile dopo prendere un bel voto in fisica, anche la sufficienza, se non sai la matematica è difficile dopo.

(studentessa brava) La matematica mi aiuta anche in scienze ad esempio, cioè scienze della materia, quindi le formule così, c'è sempre questa fase che dici magari tu hai la regola però sai come dimostrarla, ecco arrivare da come dimostrarla alla regola cioè mi prende proprio, mi piace perché è tutto un passaggio di logica, di passaggi... poi la matematica la trovi dovunque, se ci si pensa.

(studente bravo) La matematica è qualcosa che... fissa, cioè è così. Non è che cambia nel futuro. E... può servire ad altre cose, però da sola non serve a niente... Mentre la tecnologia è qualcosa che si evolve sempre... sempre diversa, si possono trovare nuove cose. Però, appunto, senza la matematica non potrebbe far niente la tecnologia.

Ci sono evidentemente approcci diversi alla matematica, soprattutto se si considerano i vari indirizzi di studio e i contenuti diversi dei programmi. I risultati Ocse-Pisa 2006 in Trentino tendono a premiare gli istituti tecnici per gli esiti raggiunti dagli studenti (Gentile 2009), un dato che sembra forse far presupporre una maggiore affinità del programma di matematica di alcuni specifici indirizzi tecnici con la trasmissione della *mathematical literacy*:

(insegnante) Al tecnico hanno forse un'ottica più strumentale della matematica: cioè loro hanno le loro materie tecniche, e quindi a loro interessa sapere le derivate per poter fare poi certi calcoli. Mentre forse qua al liceo c'è un approccio più teorico: che cos'è la derivata, che cosa significa eccetera eccetera. Il programma nonostante tutto è più esteso alle I.T.I. (Istituto Tecnico Industriale) per quanto riguarda la matematica. Loro fanno serie, fanno integrali, fanno equazioni differenziali, che qua certe volte non si arriva a fare... però forse c'è una differenza nel considerare la matematica: da una parte più uno strumento, dall'altra invece più una materia, una scienza se si vuole... Nel tecnico hanno quest'idea che una cosa deve servire, deve valere... usano la matematica come mezzo. E noi nello scientifico invece no, lo scientifico è vissuto come scuola in preparazione all'Università: studiamo determinate cose perché ci prepariamo ad andare a fare l'Università anche se poi non tutti ci vanno.

Emerge spesso tra gli studenti con buoni risultati la necessità di rintracciare l'utilità della matematica e di legarla anche alla realtà quotidiana. Identificata prevalentemente come capacità di *far di conto*, l'abilità in matematica serve allora, nel contesto di vita e del lavoro, per poter svolgere più velocemente semplici operazioni aritmetiche:

(studente bravo) La matematica penso che sia molto importante, perché saper fare i calcoli velocemente, anche andare alla cassa, per fare proprio i calcoli velocemente, mi ha dato il resto, te lo guardi vedi subito e vedi che è giusto, ti dà un po' di sicurezza in più direi... penso veramente che serva, elevare alla potenza, saper dividere o sapere... o anche nel proprio lavoro è molto utile. Ad esempio nel mio lavoro è molto utile perché devo sapere i numeri binari, i decimali, cose del genere nell'informatica, e poi per i numeri di pixel, varie cose nell'informatica, che serve... serve molto la



matematica, anche come Excel, o altri programmi serve molto la matematica.

(studentessa brava) Secondo me la matematica è utile... se faccio l'aziendale penso di andare a lavorare in banca, in un ufficio comunque. Penso che saper fare i calcoli, i conti sia utile.

(studente bravo) È importante per sopravvivere, perché se uno non sa la matematica, anche le cose più semplici... cioè ci può perdere anche, non so, economicamente per alcune cose. Non è in grado di fare alcune cose. Ad esempio le percen... capire le percentuali e quelle cose lì. Nel senso percentuali, se ne parla... Tipo le statistiche. Per quelle cose lì. Oppure... mm... quando parlano anche della spesa, ti parlano dell'inflazione, e quelle cose lì, se uno non sa la matematica non riesce a capire queste cose. E magari ci può anche, appunto, perdere economicamente quando spiegavano. Appunto anche adesso le cose delle pensioni. E le cose nuove. (sic)

(studentessa brava) [Mio padre] dice che al lavoro [la matematica] la usa sempre per calcolarsi le misure dei materiali da usare, si fa tutte le operazioni.

L'idea della matematica come esercizio mentale, vista come strumento utile per sviluppare abilità intellettive, capacità logiche, di collegamento, di ragionamento e di problem-solving, sembra acquisita soltanto da alcuni studenti più brillanti, attraverso quegli insegnanti più attenti alla trasmissione di questo concetto:

(studente bravo) [I miei compagni] dicono: «Ah ma l'espressione tanto non serve più quando vai a lavorare...». Invece può servire per allenare la mente, per... a qualcosa può servire. Quasi tutti i miei compagni dicono che tanto non... che non serve, che dopo non la usi, cioè che solo certe cose servono e certe altre no.

(studentessa brava) Il professore ci dice sempre che comunque la matematica c'è, nel senso è una cosa tutta speciale cioè la trovi anche non solo sui libri ma ti serve anche... a come pensare, tu pensi ad esempio a studiare in altre cose, capire altre cose. Il professore ce lo dice sempre e io ci penso alle cose che ci dice il professore e penso che è vero. (sic)

Interessante è rilevare qualche volta una certa associazione tra le capacità sviluppate dalla matematica e le abilità necessarie nel gioco degli scacchi:

(studente bravo) Cioè, questo mio amico è proprio un appassionato di matematica, appassionato appassionato. E quando arriva mi fa una testa così su... mi disegna le parabole... e appunto può applicarlo magari anche... lui lo applica agli scacchi e a un sacco di altre cose. Lui dice che c'è la matematica ovunque e ti fa un sacco di esempi. Sì, è applicabile, ma più che altro capisci che ha una conseguenza. Cioè non s'impara la matematica perché si gioca a scacchi, però...

(studente bravo) Alle medie facevamo un pomeriggio solo, dove si poteva scegliere tre attività... e dopo c'erano anche altre cose, io facevo scacchi, e anche programmazione.

Rintracciare il senso del proprio impegno nell'apprendimento è comunque fondamentale anche e in particolar modo in una materia come la matematica, percepita come immateriale e non immediatamente comunicativa. Se l'insegnante riesce a trasmettere l'idea di utilità della matematica può in molte situazioni fornire anche le motivazioni necessarie allo studio:

(studente bravo) Se tu riesci a parlare con gli studenti... dopo riesci anche a spiegare perché lo devono fare, perché lo spieghi. E capir la matematica. Perché se no tu entri in classe, cioè, non hai voglia di studiare, non sai per che cosa ti serve la matematica. Alla fine dici: «Eh, ma io voglio andare a lavorare con i bambini, cosa mi serve la matematica?», e invece lui ti riesce a spiegare che la matematica serve perché comunque ti aiuta a ragionare nella vita. Riesce a spiegare, riesce a parlarti, eh, ti aiuta anche a capire la materia.

(studente bravo) Nelle altre materie non ci penso. In matematica spesso. Pensavo, ma servirà o non servirà? Dopo mi son detto, bisogna farle, e allora... per esempio alle medie facevamo degli esercizi che erano abbastanza complicati e c'era un mio compagno di classe che gli faceva: «Ma prof., a cosa

servono 'ste cose?» E allora la prof. ci pensava su un attimo e, non sapeva cosa rispondergli, e gli ha fatto: «Eh, bisogna farle perché ci sono nel programma!... Poi il prof. che ci ha fatto la storia della matematica (ci ha detto) che i primitivi avevano le pecore e con i sassolini, mettevano dei sassolini tante che erano le pecore e così son nate le addizioni, ha detto il prof.... e quando vedevano che non hanno messo qua un sassolino voleva dire che mancava una pecora. Per contare le pecore facevano così. Non so, mi è rimasta impressa. Mi son detto... a be', allora serve a qualcosa. (sic)

(padre) Lui è... non so... avrebbe bisogno di un collegamento con una cosa che gli piace però, avere proprio il senso che per fare quelle cose lì dovrebbe imparare la matematica e allora forse... però farla così di per sé come una cosa solo teorica così... non riesce a trovare interesse proprio.

Ci sono insegnanti (e interi istituti scolastici in qualche raro caso) che lavorano in modo alternativo con la matematica, cercando di instaurare un clima positivo e di potenziare un rapporto alunno-disciplina così spesso evidentemente problematico. In questi contesti, non mancano le iniziative rivolte a trasmettere, ad esempio attraverso mostre, fiere o immagini che raccontano la storia della matematica tra i popoli e l'impiego della matematica pratica, il significato del legame che questa materia può conservare con la realtà:

(insegnante) Giovedì prossimo nella nostra scuola... faremo una mostra su matematica e fisica. I ragazzi praticamente collaborano in maniera personale e attiva nel curare, nell'allestire e nel seguire questa mostra, che per quest'anno prevede l'esposizione d'ingrandimenti, di stampe tratte da testi del '500-600, in qualche caso anche testi più antichi... stampe che suggeriscono un'attività, essenzialmente l'uso di strumenti di misura, di misura delle distanze. E allora loro illustrano il cartellone, ma propongono anche l'utilizzo di qualcuno di questi strumenti che loro hanno realizzato... sono degli strumenti che, pur con delle imprecisioni, ecco, ovvie, funzionano, si può misurare una certa distanza, si può stimare una certa distanza.

(insegnante) Con un collega di lettere, un anno abbiamo fatto una compresenza gestita proprio su attività di matematica, prendendo la matematica possibilmente inserita nel contesto socio-culturale. Per cui abbiamo fatto un percorso, siamo andati in visita al Museo degli usi e costumi della gente trentina, dove c'è un'esposizione delle varie unità di misura usate nei secoli passati. E quindi abbiamo recuperato quello che la matematica c'entra con le attività dell'uomo. Abbiamo parlato anche di etnomatematica, quindi abbiamo recuperato delle immagini di manufatti africani in cui si vedeva, che so io, una struttura-mosaico ecc... quella è rimasta come esperienza molto significativa.

(insegnante) L'anno scorso avevamo costruito solidi, abbiamo affrontato un po' il tema della geometria. Si tratta proprio di aspetti manipolativi, perché abbiamo costruito effettivamente il materiale. Due anni fa abbiamo fatto gli antenati degli strumenti di calcolo, il regolo calcolatore, l'abaco.

(studentessa brava) La mostra di matematica che abbiamo avuto l'anno scorso... c'erano tanti giochetti da fare, era divertente... era una via che ci spiegava come funzionava, come abbiamo scoperto la matematica. Con questi giochetti spiegavano come era nata la matematica.

(studente bravo) Quest'anno siamo andati alla fiera della matematica. A Trento... Facevano l'impiego della matematica pratica. Hanno preso una cartina e ci dicevano di trovare il modo di fare tutto il giro di una strada senza... senza incrociarsi, senza ritornare nello stesso punto... e noi dovevamo farla con i pennarelli. Quando c'è un incrocio con quattro uscite bisogna sempre partire da lì per fare il giro. Lo abbiamo fatto in gruppo. Tu pensi che se un incrocio ne aveva tre, una volta sola lo puoi passare senza ripassare e dovevi capire se si poteva fare. Una cosa simpatica.

Un approccio ludico alla matematica e nella didattica fin dai primi anni di scuola sembra connettersi con buone performance a livelli più avanzati, instaurando un legame positivo e affettivo con la materia e il suo particolare linguaggio:

(studentessa brava) La mia maestra delle elementari mi ha fatto piacere la matematica. Mi ha invogliata a farla... fino alle elementari andavo bene. In seconda elementare avevo distinto. Perché mi è sempre piaciuta, mi ha fatto fare cose divertenti, allora se tu parti con l'idea che la matematica ti piace da quando sei piccola, allora vai avanti con l'idea che sia divertente. Questa maestra ci faceva sempre giocare, però facendo fare i conti. Se dovevi imparare le tabelline ci faceva fare un gioco... praticamente dovevi fare boom, ogni multiplo del 3 oppure un numero con dentro il 3, dovevi fare

boom... oppure quando facevamo tedesco, un gioco che non mi ricordo, ad esempio con un cruciverba, dovevi trovare le lettere, con i numeri, mi divertivo... me l'ha fatta piacere fin da quand'ero piccolina.

(studente bravo) [Mi ricordo] quando ero piccolo ed ho guardato un cassetta che si intitolava Paperino e la matematica. La guardavo quando ero piccolo e siccome zio Paperino insegna i numeri e le formule geometriche la guardavo tipo tre volte al giorno in alcuni periodi, mi piaceva guardare.

Anche nei percorsi di istruzione superiore sono ancora apprezzate le occasioni di applicazione della matematica pratica, ad esempio in contesti di vita vicini agli studenti oppure nel collegamento con le altre materie:

(studentessa brava) Abbiamo avuto un supplente per due giorni, e ci ha detto: «Per farvi imparare questo facciamo un gioco». Ad ogni parte ha assegnato il nome di una squadra di calcio e per ogni parte dovevi ricordarti i risultati delle partite e ti ricordavi come applicavi quelle formule... senza star lì a dirci fai questo questo questo. Tipo dicevi Roma-Lazio e ti ricordavi quello che dovevi scrivere. E la prova è andata bene alla maggior parte. Cioè ti deve un po' coinvolgere, la matematica può essere più che noiosa, però... se ti coinvolge ti diverti anche.

(studentessa brava) Siamo arrivati un giorno che era la prima ora di lunedì, tutti stanchi così, prima vediamo tutti i banchi sparsi, oddio, scappiamo... Ebbene facciamo il tema. Tutti bianchi in faccia, oddio no il tema! E alla fine ci ha detto che era uno scherzo. Ci ha dato praticamente un foglio, c'era scritto tipo  $4 + 4$  e dovevi scrivere il numero, ma una cosa così assurda, cioè non aveva senso, io guardo e dico cos'è? Tutti che si guardano, boh... tanto devo farlo... praticamente c'erano sette risultati della prova e ognuno corrispondeva a una lettera e praticamente in fondo al testo c'era tutto l'alfabeto con il numero sotto, e bisognava trovare col numero corrispondente alla lettera, e era tipo un codice, e dopo al computer, l'ora successiva dovevamo inserirlo al Pc e veniva fuori una pagina con i compiti per Natale... ai miei compagni erano uscite parole assurde! Proprio mai esistite... Invece arrivavi su e trovavi proprio il file... abbiamo fatto un'ora così, e ci ha detto ecco, avete fatto matematica!

(studentessa brava) Abbiamo fatto un test, cioè una prova in compresenza con Lct, e di matematica avevo preso otto e mezzo, perché facevi al computer la somma e poi la prof. ti controllava quello che facevi, è stato carino farlo, e dopo ti dava il voto di matematica e di Lct... così son riuscita a fare matematica su un'altra materia e sono riuscita a venirne fuori bene.

Gli esercizi svolti in compagnia dei propri compagni, insieme a coetanei e cugini, le gare in classe di tipo premiante, come piccole competizioni nel corso dell'attività didattica quotidiana, sono tutte esperienze che rimangono estremamente vive nel ricordo dei ragazzi:

(insegnante) Ho preso l'abitudine di dare ogni tanto, un po' più spesso che in passato, dei giochi matematici. E dedico a questi mezz'ora ogni quindici giorni, perché le ore sono sempre tantissime e glieli lascio anche portare a casa, perché non vogliono arrendersi dopo la mezz'ora, e quindi glieli lascio portare a casa da provarci. Questa cosa ha incuriosito anche i genitori, i quali stanno lì a provare a fare queste cose, questi giochi matematici, che invece sono proprio interessanti non solo perché sono un altro modo di entrare dentro la matematica, a volte, a volte invece richiedono proprio delle operazioni, ma è anche una capacità di vedere una disciplina nei molteplici aspetti creativi che ha.

(insegnante) Abbiamo avviato un'iniziativa che abbiamo chiamato «La bacheca della matematica», cioè, esponiamo un problema ogni quindici giorni... Proponiamo un problema agli studenti, un problema che gli studenti trovano esposto sulla bacheca, un fogliettino, se lo prendono. Questa sede è esposta lungo le scale, la bacheca, passano davanti, si prendono il fogliettino, chi vuole lo fa, chi non vuole non lo fa. Ma vedo che i bigliettini vengono prelevati, quindi confido che qualcuno venga anche, così, svolto... Sì, a distanza di quindici giorni viene pubblicata ed esposta la soluzione, quindi loro possono confrontarsi. Ecco, l'idea iniziale era quella che chi faceva il problema aveva un giudizio positivo sul registro, quindi bastava portasse la soluzione... l'anno scorso i ragazzi avevano recepito poco questa cosa, quest'anno prelevano il bigliettino, poi la soluzione non torna, non viene riconsegnata all'insegnante. Questo può essere, così, considerato negativo perché può esser che questi bigliettini vengano portati a casa e vanno a finire nel cestino della carta straccia, però può anche essere che uno come, in effetti, abbiamo già riscontrato dall'anno scorso, risolve il suo problema e non lo consegna, lo fa per gusto personale, senza avere quella voglia di spuntare un voto in più. Ecco, lo fa per gusto proprio, questa è una cosa positiva.

(studentessa brava) Ogni settimana ci davano un fogliettino con su anche... problemini, anche un po'

stupidi insomma, però bisognava avere logica a risolverli e mi piaceva... gli enigmi di Einstein, quello delle cinque cassette, anche quello mi piaceva... forse più della matematica... erano nella bacheca, lasciavano questi fogli... chi voleva li prendeva.

(studentessa brava) Mi vien voglia a volte di fare questi giochetti così con la matematica... cioè alla fine sono divertenti, sono... boh forse a me piacciono queste stupidate, starci su fino a quando tu non ti devi trovare il risultato.

(studentessa brava) [Il maestro delle elementari] mi ricordo che era molto bravo, ci dava anche compiti... forse era anche quello che riusciva... anche con le divisioni per esempio, ci cronometrava quanto... ci mettevamo, così, anche... era un po' competitivo così eravamo più invogliati a migliorare.

**Il Rally di matematica Transalpino**, in particolare, è una delle iniziative più apprezzate da insegnanti e studenti che vi partecipano. Rivolto alla promozione della matematica nella scuola, è un'occasione che consente di lavorare in maniera alternativa con la materia e di coinvolgere più piacevolmente e democraticamente gli studenti attraverso l'impegno dell'intero gruppo classe:

(studentessa brava) Alle elementari abbiamo fatto un *Rally di matematica*. Siamo andati a Riva e abbiamo vinto questo Rally... eravamo in quest'aula, no, divisi tutti in gruppi, eravamo io e un gruppo e ci hanno dato questo foglio, questo problema e allora ci siamo messi lì a fare questo problema tutti insieme... poi alla fine abbiamo vinto e allora erano tutti... uuu! È stato bello.

(insegnante) Ci sono altre iniziative come i Giochi di primavera che sono delle gare di matematica organizzate e proposte dalla Bocconi; e oltre a quelle qualcuno gli anni scorsi avevano anche partecipato alle Olimpiadi della matematica, che per altro riteniamo troppo selettive per essere un'opera di promozione alla matematica... se c'è un ragazzo, adesso, penso anche agli stessi giochi di autunno, che sono dei giochi che vorrebbero essere appunto giochi... se un ragazzo è debole in sé e viene messo davanti ad una prova che lo mette in difficoltà, allora non diventa un aiuto per lui. Insomma, lui trova ribadito il fatto che la matematica è inaccessibile eccetera. E allora io pensavo di proporre un'alternativa a questo tipo di giochi, che nei fatti sono proposti da gente che (dico quelli della Bocconi) ha come idea quella di instradare le menti, di instradare le eccellenze verso una loro Facoltà, Facoltà scientifiche, e lo fa selezionando. Premio te che sei bravo, sei già preparato, sai già le cose, e non m'importa di quelli che sono deboli. E allora pensavo ad altre iniziative, come il Rally matematico transalpino, che è anche quello una gara, tra virgolette, che però coinvolge l'intero gruppo classe. E allora lì c'è un altro discorso... Magari ci sono quesiti anche impegnativi, però coinvolgendo, viene un po' smorzato questo effetto penalizzante rispetto ai ragazzi più deboli.

L'elemento fondamentale, lontano dall'idea di punire il disimpegno o le difficoltà, sembra essere il fattore premiante di questo tipo di competizioni:

(studente bravo) [L'insegnante] era brava, perché... spiegava... faceva la sua lezione... poi si inventava delle specie di giochi, così... non so, metteva in palio un + o un -, così... non... delle competizioni, però... chi vedeva che partecipava anche alle lezioni, se lo segnava.

(studente bravo) Io con una mia compagna facevamo sempre a gara... di matematica. Magari facevamo equazioni... facevamo moltiplicazioni quando eravamo alle elementari, il più veloce vinceva insomma... Libri, così, maglie... quando eravamo alle elementari. Dopo alle medie facevamo diversi tornei di grammatica, matematica sempre... La maestra, insomma diceva oggi per divertirsi facciamo a eliminazione così che chi è più veloce e mi dà le risposte può vincere sto libro, o quello che era... Mi viene in mente come un divertimento per me fare matematica... fare questi giochi, sì, perché secondo me è divertente... ti diverti durante le lezioni.

(studente bravo) Ai tornei magari chi viene eliminato... intanto stai lì, guardi magari gli altri come fanno, guardi magari perché sei stato eliminato. Magari tu dici: «Ah ho sbagliato quel passaggio» e magari il prossimo torneo lo fai giusto, e vai avanti. Ti sfoghi di più, sei lì in compagnia, o magari a squadre è più bello. Piuttosto che star lì un'ora che spiega, star lì seduti, magari tutti fanno un'espressione a squadre, così tutti si divertono e il tempo passa più velocemente a scuola. Invece di star lì quando ti spiega tutto, è meglio far così, a squadre, che ti diverti, ti fai quattro risate con i tuoi amici, «oh Dio ho sbagliato questo», non è come magari alle prove che «oh Dio ho sbagliato, prendo un brutto voto», lì non è che prendi brutti voti, ti diverti e impari. Magari anche l'ultima ora di scuola, invece che star lì stanco, star lì che ti addormenti, a vedere spiegare o che, è meglio far così. Così tutti quelli che vanno a scuola si divertono e imparano. (sic)

### 4.3. Matematica e carriera scolastica

Come incidono in matematica le convinzioni in merito alle proprie attitudini? Qual è il legame percepito tra matematica e intelligenza? Esistono luoghi comuni diffusi? In Italia, una certa tendenza all'accentuazione del ruolo delle abilità innate nell'apprendimento, appare emergere rispetto a ciò che si osserva in altri Paesi, dove invece culture diverse sembrano premiare socialmente l'impegno più che l'intelligenza (Trivellato 1997). Come abbiamo osservato attraverso i risultati e le percezioni di studenti, genitori ed insegnanti, un certo timore rispetto alla matematica è ampiamente evidente. Nell'opinione di molti, in questa materia è essenziale possedere una certa predisposizione, essere «portati». Qualche volta si parla anche della necessità di avere una vera e propria *dote personale*:

(insegnante) [Gli studenti dicono] che è difficile, ti diranno sempre che è difficile... non so a cosa serve, io non sono portato... quindi l'idea è che per studiare la matematica bisogna avere il pallino, come la musica o la pittura... ci vuole la predisposizione.

(studente non bravo) Secondo me la matematica o la capisci o la capisci, cioè una persona deve esser portata. Secondo me la base è questa.

(studente bravo) Son portato per la matematica.

(studente non bravo) Eh, con la matematica... Problema proprio... anche se ho ripetuto un anno, la matematica non mi entra... non lo so, la matematica non mi entra. Non la capisco... secondo me son proprio io non portata.

(madre) La matematica è una dote.

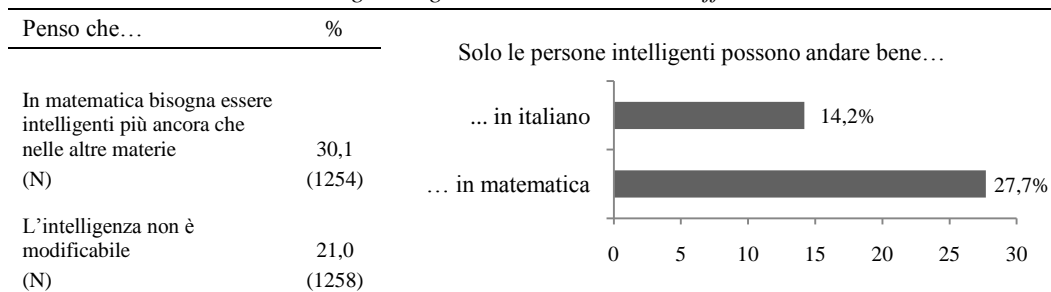
(madre) Bisogna essere portati per la matematica... perché è una cosa, una materia che è così. Decisamente, cioè, c'è gente che ce la fa, gente che proprio non ce la fa. Portati.

(madre) Penso che la matematica sia una dote personale, mica tutti ce l'hanno. La matematica è una cosa che ci si arriva, non è studiando che si impara, sì, ci vuole anche un'applicazione ma deve essere di suo anche qualcosa. (sic)

La capacità in matematica è considerata socialmente un indice di analoghe abilità intellettive. Questo è dovuto in parte al fatto che i test di QI più diffusi rilevano in realtà proprio alcune abilità matematiche (Lucangeli e Pedrabissi 1997; Cattabrigini e Di Paola 1997).

L'idea che in matematica sia necessaria una *quantità* superiore di *intelligenza* rispetto a quanto avviene nelle altre materie è frequente tra il 30,1% degli studenti e il 21% ritiene che l'intelligenza non sia affatto modificabile (Tab. 4.12).

Tab. 4.12. *Matematica e intelligenza: grado di accordo con le affermazioni*



(studente non bravo) La matematica è una materia che... comunque ci vuole... una certa preparazione.

Bisogna essere anche abbastanza intelligenti per capire certe cose di matematica. Non è solo studio. Ci son certa gente che proprio secondo me non la può capire. Può anche rinunciarci, come hanno fatto i miei compagni.

(studente non bravo) Secondo me per fare la matematica non basta studiare e basta... o capisci o se no nulla, non ci puoi fare nulla... bisogna capire, altrimenti i risultati non arrivano.

(studente bravo) La matematica... Non tutti la capiscono al volo.

(insegnante) Anche la storia è piuttosto complessa, però in matematica il cervellino viene messo a dura prova, direi.

(studente bravo) Secondo me, tipo vedo anche i miei amici, anche della mia squadra... che... cioè, non ci arriverebbero a cose che fanno nella nostra scuola. Perché appunto non hanno la mente matematica diciamo... Però... non so, secondo me è una cosa che uno ha già dentro, quanto capisce il meccanismo.

(studente non bravo) Secondo me c'è certa gente che ha avuto un'educazione che... cioè, non è per dire che sono ignoranti, però c'è certa gente che secondo me non ci arriva. Li vedi che fanno fatica a capire delle cose semplicissime.

(studente bravo) [L'insegnante] pensa che la logica serve molto alla matematica, perché quando la capisci al primo colpo vuol dire che hai una buona logica, hai una buona intuizione, e lui dice anche «una mente fine».

(insegnante) Consiglio di ponderare bene la scelta, perché se uno si iscrive in una Facoltà scientifica, e la preparazione di base, gli interessi, la voglia non sono quelli giusti, farà una fatica boia; invece credo che in un'altra Facoltà, che non sia appunto matematica dove si fa o matematica o fisica o fisica o matematica, un'altra Facoltà dove c'è un po' più di varietà diciamo, gli eventuali minori interessi, l'eventuale minor preparazione vengono un po', come dire, smorzate da questa possibilità di affrontare cose di tipo diverso, tutto sommato. Se uno vuol scegliere sociologia, dico ok, va bene, vai tranquillo, insomma, se ti piace eccetera. Se uno dice: «Scelgo matematica» gli dico pensaci due volte perché rischi di andare incontro a questo stato di cose, per cui, magari, scopri che non t'interessa più di tanto, che magari hai bisogno di più tempo per imparare, allora la fatica aumenta eccetera eccetera.

(insegnante) Nella scuola italiana, secondo me, si valuta oggi, ma in generale in tutto il mondo occidentale... in America si valuta poco l'impegno, cioè si ritiene che una persona possa riuscire negli ambiti per i quali è predisposta e allora lì l'impegno conta poco perché hai la predisposizione... se non hai la predisposizione, per quanto tu ti possa impegnare, ottieni poco lo stesso... mentre già nel mondo orientale si vede... e i risultati lo confermano, si vede quanto sia importante l'impegno... loro non valutano l'attitudine, danno molto più peso, molto più valore all'impegno e in effetti i risultati cominciano ad esserci, ad ogni livello, a livello sportivo, a livello artistico, a livello culturale... quindi credo che dovrebbe essere, si dovrebbe tornare a dare importanza al valore dell'impegno.

(insegnante) Di una cosa sono sicura: la matematica è una materia difficile ed è molto importante come l'insegnante la porge, perché mortificare il bambino per la matematica, siccome la matematica è fortemente impregnante sulla capacità dell'individuo... sei un genio perché sai risolvere la matematica. E quindi il non essere capace porta a degli insuccessi che perdurano poi nel tempo.

Si tratta di cifre, rispetto alle posizioni più radicali riportate in Tabella 4.12, non certo irrilevanti, seppur minoritarie grazie all'effetto socializzativo all'impegno operato dalla scuola. Quello che tuttavia più è importante osservare, nel grafico della stessa tabella, è la differenza tra una materia come l'italiano, dove l'intelligenza è considerata fondamentale soltanto per il 14,2% dei casi, e la matematica, dove invece secondo quasi il doppio degli studenti (27,7%), per ottenere buoni risultati, è necessario essere intelligenti:

(madre) Secondo me, o c'è o non c'è [l'attitudine in matematica]. È una cosa proprio a priori... già per le altre è più facile. Secondo me, è più facile, riuscire, nelle altre materie.

(insegnante) I genitori dicono che la matematica è difficile. Nelle altre materie dicono che basta studiare, mentre in matematica dicono: «Uno non ci arriva». Io alla classe dico spesso che ci sono pregiudizi nella matematica e che invece bisogna impegnarsi.

(studente bravo) Sì, poi c'è chi non ci arriva nella matematica e poi va benissimo nelle materie

umanistiche... boh, magari proprio non ce l'ha nel dna tipo.

(studente bravo) La matematica è una cosa che fanno in poca gente però devo essere dotato per farla, secondo il mio parere. Perché una persona... le lingue magari puoi studiarle, la matematica è una cosa che devi essere dotato. (sic)

(madre) Penso bisogna essere un po' predisposti, perché la matematica... sì, possono spiegarla, possono fartela capire, però è una cosa che... cioè è quella, uno più uno fa sempre due, non è come l'italiano che uno può giostrarlo, secondo me è proprio la predisposizione che aiuta tanto.

(studente bravo) In materie scientifiche, come chimica, fisica e matematica conta di più la capacità, mentre in materie come la storia o la geografia conta di più l'impegno, per cui uno si mette lì e studia e prende comunque la sufficienza.

Ciò che più è cruciale però, ed anche particolarmente rischioso per l'adozione di strategie opportune all'apprendimento, come abbiamo visto in letteratura, è il *sistema di convinzioni* che si costituisce nello studente (Zan 2009).

A possedere un sistema di convinzioni *fallimentare*<sup>32</sup> è il 12,7% degli studenti intervistati, una quota orientata verso l'insuccesso e particolarmente a rischio per la possibilità di *learned helplessness* e di abbandono dei comportamenti virtuosi di impegno. Una quota pari all'11,2% di intervistati possiede invece un sistema di convinzioni *vincente*: si tratta di quegli studenti particolarmente orientati al successo che hanno fatto propria l'idea di avere i requisiti necessari per ottenere buone performance e che difficilmente conseguiranno un insuccesso.

Osserviamo in Tabella 4.13, la relazione tra il voto ottenuto in matematica e il sistema di convinzioni, costituito dalla convinzione della necessità di avere più intelligenza in matematica e allo stesso tempo la convinzione di possedere o meno un'attitudine in questa materia:

Tab. 4.13. Voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado, per sistema di convinzioni

Sistema di convinzioni	Voto in matematica (%)				$\chi^2$ Pearson Chi-Square	gdl	(N)
	Negativo	Sufficiente	Positivo	Totale			
<i>Sistema fallimentare:</i> in matematica occorre più intelligenza che in altre materie e io non sono portato	42,1	43,3	14,6	100	+137,484 ***	4	(1240)
<i>Sistema neutrale:</i> in matematica occorre più intelligenza che in altre materie e io sono mediamente portato. Oppure: in matematica non occorre più intelligenza	21,7	33,7	44,6	100			
<i>Sistema vincente:</i> in matematica occorre più intelligenza che in altre materie e io sono molto portato	3,6	15,9	80,5	100			
Totale	22,3	32,9	44,8	100			

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

<sup>32</sup> Il sistema di convinzioni, in tre categorie, è stato costruito attraverso le risposte a due domande: la convinzione della necessità di maggiore intelligenza in matematica rispetto alle altre materie e la percezione di propria attitudine in matematica inferiore a 6 (*sistema fallimentare*), la convinzione della necessità di maggiore intelligenza e la percezione di propria attitudine maggiore di 6 (*sistema vincente*), in tutti gli altri casi è stato considerato un *sistema neutrale*.

Quando il sistema di convinzioni è di tipo fallimentare, secondo uno schema mentale per cui «in matematica è necessaria più intelligenza che in altre materie e io non sono portato», sono molto più frequenti le situazioni di insuccesso come quelle degli studenti che ottengono voti negativi (42,1%), piuttosto che in un sistema vincente, dove l'insuccesso è quasi inesistente (3,6%); nel sistema fallimentare, inoltre, si tratta degli studenti più brillanti in una quota minoritaria pari al 14,6% dei casi, mentre invece sarà un sistema di convinzioni vincente, per cui «in matematica serve molta intelligenza e io mi sento molto portato» ad avere una probabilità di successo quasi totale (80,5%).

L'attitudine in matematica è spesso concepita come opposta, qualche volta perfino incompatibile, con l'attitudine umanistica:

(studente bravo) [Alle medie gli insegnanti] mi han detto che andavo bene in matematica e in materie come matematica e informatica, mentre andavo un po' male in italiano e grammatica.

(studente non bravo) [Il mio amico]... lui è bravo in matematica... non so lui è un tipo che studia poco di matematica, ma con il ragionamento arriva a tutto, è un po' un genietto... non è tanto capace di studiare però col ragionamento arriva senza problemi alla soluzione... cioè come me di latino, è solo che lui fa schifo di latino, è l'opposto di me. (sic)

(studentessa non brava) Se uno è dotato l'impegno non è che serve più di tanto... cioè io vedo la differenza tra me e la mia compagna di banco, che lei di matematica una cosa la capisce, l'ascolta una volta e la sa fare, per me magari ci vogliono due o tre volte... mentre magari io in italiano leggo e via, me lo ricordo a memoria la terza volta che lo leggo, lei invece ci sta due ore.

(studentessa brava) [Il liceo scientifico] sinceramente l'ho scelto perché alle medie andavo meglio in matematica e scienze, invece in italiano ho sempre avuto un po' un debole, perché era una materia che non riesco molto bene. (sic)

(studente bravo) Ho sempre avuto buoni voti nelle materie tecnologiche, mi è sempre piaciuto di più. Più delle materie umanistiche.

(studente bravo) Faccio una scuola che è il liceo informatico, mi piace la programmazione, così... e la matematica. In effetti anche il fratello del mio amico era al liceo scientifico e adesso fa la terza però ha cambiato scuola, perché lui gli piaceva molto di più la matematica, cose logiche, matematica e non tanto il latino o letteratura, cose... (sic)

(madre) Mi dicevano anche alle medie che ha una mente matematica. Che è portato per le materie come la matematica, non per le materie letterarie, più per la matematica, perché ha una mente... così mi dicevano alle medie, che ha una mente schematica. Di matematica è sempre andato bene, da piccolino in su. Anche alle elementari, gli piaceva! Gli è sempre venuta spontanea, gli piaceva proprio la matematica, non ha mai fatto fatica. Faceva più fatica con l'italiano, anche alle elementari, faceva più fatica con l'italiano, mi cercava di più magari per chiedermi qualcosa, invece con la matematica si arrangiava da solo.

In Tab. 4.14 osserviamo innanzitutto dai coefficienti di correlazione la relazione positiva tra attitudini nelle varie materie, come quelle scientifiche, informatiche e giuridico-economiche, e successo percepito in matematica; la relazione tra attitudini nelle materie umanistiche, artistiche e psico-sociali e quella percepita in matematica risulta, al contrario, tendenzialmente negativa.

Nella prima parte della stessa tavola, vediamo infatti che all'aumentare dell'attitudine dichiarata nelle materie artistiche, la probabilità di percepirsi molto portati per la matematica passerà dal 37,6% fino al 30,2%, mentre l'attitudine percepita come scarsa in matematica aumenterà dal 30,7% al 36,5%.

Analogamente, al crescere dell'orientamento per l'area psico-sociale, la percezione di possedere una forte predisposizione in matematica diminuirà dal



38,8% al 29,2% e le impressioni di scarsa inclinazione aumenteranno dal 28,7% al 38,6%.

Un po' meno forte sembra la relazione inversa tra l'attitudine nelle materie umanistiche e quella matematica, anche se vediamo che all'aumentare della predisposizione in quest'area disciplinare la percezione di scarso orientamento in matematica passerà dal 32,0% al 35,4%. Meno chiara risulta la direzione della relazione tra attitudine percepita nelle lingue e in matematica.

La percezione di successo in matematica cresce invece progressivamente all'aumentare della convinzione di essere portati per le materie giuridiche (passando dal 30,1% con attitudine bassa, al 40,8% con un'attitudine elevata), e per quelle economiche (con un'attitudine forte in matematica che cresce dal 20,3% fino al 55,1%). Vero appare anche il contrario, ovvero che al diminuire delle percezioni di successo nell'area giuridica, la probabilità di osservare un'attitudine bassa in matematica passerà dal 28,55 al 37,1%, e così per l'area economica, con dichiarazioni di scarsa propensione in matematica che passeranno dal 20,0% al 45,6% per un'inclinazione economica bassa.

Allo stesso modo, la probabilità di percepire una predisposizione scientifica raddoppierà le probabilità di credere nella propria attitudine in matematica (dal 20,9% al 43,1%) e allo stesso modo possiamo descrivere anche la relazione con l'orientamento verso l'informatica, che segue lo stesso andamento e aumenta le percezioni di successo in matematica dal 25,1% al 38,4%. Ancora, vediamo sempre in Tab. 4.14 che, se l'attitudine scientifica diminuisce, aumenterà la probabilità di sentirsi poco portati per la matematica (dal 24,3% al 46,4%) e se scende la propensione per l'informatica, la scarsa fiducia nelle proprie attitudini in matematica sarà anche in questo caso più forte (dal 29,9% al 41,2%).

Tab. 4.14. *Grado di attitudine percepita in matematica, per attitudine nelle altre materie*

Materie	Grado di attitudine	Grado di attitudine percepita in matematica (%)				$\pi$ Kendall's tau-b	(N)
		Basso	Medio	Elevato	Totale		
Artistiche	<i>Basso</i>	30,7	31,7	37,6	100	-0,068**	(1148)
	<i>Medio</i>	30,2	34,7	35,1	100		
	<i>Elevato</i>	36,5	33,3	30,2	100		
Psico-sociali	<i>Basso</i>	28,7	32,5	38,8	100	-0,090***	(895)
	<i>Medio</i>	34,6	34,1	31,3	100		
	<i>Elevato</i>	38,6	31,9	29,5	100		
Umanistiche	<i>Basso</i>	32,0	34,4	33,6	100	-0,014	(1235)
	<i>Medio</i>	32,0	34,6	33,4	100		
	<i>Elevato</i>	34,7	31,8	33,5	100		
Linguistiche	<i>Basso</i>	35,4	38,0	26,6	100	+0,057**	(1254)
	<i>Medio</i>	33,7	34,9	31,4	100		
	<i>Elevato</i>	32,5	30,8	36,7	100		
Giuridiche	<i>Basso</i>	37,1	32,7	30,1	100	+0,089***	(1043)
	<i>Medio</i>	33,4	35,9	30,7	100		
	<i>Elevato</i>	28,5	30,7	40,8	100		
Informatiche	<i>Basso</i>	41,2	33,7	25,1	100	+0,109***	(1194)
	<i>Medio</i>	34,5	35,7	29,8	100		
	<i>Elevato</i>	29,9	31,7	38,4	100		
Economiche	<i>Basso</i>	45,6	34,1	20,3	100	+0,287***	(1000)
	<i>Medio</i>	28,9	42,6	28,5	100		
	<i>Elevato</i>	20,0	24,9	55,1	100		
Scientifiche	<i>Basso</i>	46,4	32,7	20,9	100	+0,207***	(1237)
	<i>Medio</i>	36,7	34,7	28,6	100		
	<i>Elevato</i>	24,3	32,6	43,1	100		
Totale		33,6	41,9	24,5	100		(1268)

Correlazioni tra proprie attitudini (sulla scala 1-10) e indice di successo percepito in matematica (r di Pearson) (N=752<sup>a</sup>):

Attitudine: materie artistiche	- 0,125***
Attitudine: materie psico-sociali	- 0,112***
Attitudine: materie umanistiche	- 0,086**
Attitudine: materie linguistiche	+0,053
Attitudine: materie giuridiche	+0,090**
Attitudine: materie informatiche	+0,158***
Attitudine: materie economiche	+0,299***
Attitudine: materie scientifiche	+0,309***

<sup>a</sup>Metodo di esclusione *Listwise* dei casi mancanti, per selezionare solo gli studenti che hanno risposto a tutte le domande sulle proprie attitudini e consentire il confronto della forza delle correlazioni. Risultati analoghi sulla direzione delle relazioni si ottengono nell'intero campione.

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

In realtà, si tratta in buona parte di vere e proprie *convinzioni* rispetto alle proprie *attitudini*: i voti ottenuti in italiano al primo anno della secondaria di II grado, così come i voti in prima lingua straniera, risultano invece positivamente correlati con i voti in matematica ottenuti nello stesso anno scolastico (Tab. 4.15):

Tab. 4.15. *Voto al 1° anno della S.s. di II grado in matematica, per voto ottenuto in altre materie*

Materie	Voto	Voto in matematica (%)				$\pi$ Kendall's tau-b	(N)
		Negativo	Sufficiente	Positivo	Totale		
Italiano	<i>Negativo</i>	38,6	34,9	26,5	100	+0,263***	(1256)
	<i>Sufficiente</i>	27,4	41,4	31,2	100		
	<i>Positivo</i>	15,4	24,4	60,2	100		
Lingua straniera	<i>Negativo</i>	35,4	43,5	21,1	100	+0,323***	(1251)
	<i>Sufficiente</i>	34,6	42,4	23,0	100		
	<i>Positivo</i>	14,6	26,2	59,2	100		
Totale		22,6	33,0	44,4	100		(1260)
Correlazioni tra voto in altre materie e voto in matematica (rho di Spearman):							
Italiano – matematica						+0,347***	
Lingua straniera – matematica						+0,464***	

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

In particolare, tra chi ha ottenuto un voto negativo in italiano, la probabilità di prenderlo anche in matematica è del 38,6%, mentre con un voto sufficiente in italiano questa possibilità scende al 27,5% e con un voto positivo arriva fino al 15,4%. Al contrario, con una media negativa in italiano le performance migliori in matematica sono pari al 26,5% degli studenti intervistati, contro il 31,2% con il sufficiente e ben il 60,2% con una media positiva in italiano.

(insegnante) Tutto sommato, guardandoli ‘sti ragazzi, se hanno lacune in matematica ce le hanno anche in italiano.

Il rendimento in matematica risulta, in ogni ordine di scuola, strettamente connesso con l’andamento scolastico, anche se si considera in termini generali. In Tabella 4.16, infatti, vediamo come nella scuola primaria un rendimento scolastico basso comporta una probabilità del 50% di avere un rendimento altrettanto basso anche in matematica, mentre scende al 2,6% dei casi se l’andamento generale è elevato. All’opposto, un rendimento elevato porta a risultati elevati anche in matematica nell’84,1% degli studenti, mentre questa possibilità diminuisce fino al 23,3% nel caso di un andamento generalmente sotto la media.

Nella scuola secondaria accade lo stesso. Nel primo grado, un rendimento scarso porta risultati scadenti anche in matematica nel 68% circa dei casi, mentre solo il 4,6% degli studenti riesce a compensare in matematica il gap generale. Analogamente queste evidenze si possono leggere al contrario: i tre quarti degli alunni migliori in tutte le materie saranno anche più bravi in matematica, mentre avranno lacune solo in questa materia appena il 14,3% dei casi. Nel secondo grado della scuola secondaria, il 69% circa di chi ha un andamento scolastico al di

sotto della media, lo avrà anche in matematica e solo il 5,9% degli intervistati rivelerà performance brillanti soltanto in questa disciplina. Allo stesso modo, di nuovo, i due terzi degli studenti sopra la media della classe lo sarà anche in matematica, contro appena il 6,4% che si rivelerà in difficoltà soltanto in questa materia.

Tab. 4.16. *Rendimento in matematica rispetto alla classe nei tre cicli di istruzione, secondo il rendimento generale*

Cicli di istruzione	Rendimento generale	Rendimento in matematica (%)				$\pi$	(N)
		Basso	Medio	Elevato	Totale	Kendall's tau-b	
Scuola primaria	<i>Basso</i>	50,0	26,7	23,3	100	+0,565***	(1196)
	<i>Medio</i>	12,2	62,3	25,5	100		
	<i>Elevato</i>	2,6	13,3	84,1	100		
	Totale	7,4	31,8	60,9	100		
Scuola secondaria di I grado	<i>Basso</i>	67,8	17,9	14,3	100	+0,516***	(1202)
	<i>Medio</i>	20,4	54,4	25,2	100		
	<i>Elevato</i>	4,6	18,6	76,8	100		
	Totale	18,6	36,9	44,5	100		
Scuola secondaria di II grado	<i>Basso</i>	68,8	24,8	6,4	100	+0,478***	(1200)
	<i>Medio</i>	25,6	59,3	15,1	100		
	<i>Elevato</i>	5,9	27,8	66,3	100		
	Totale	30,7	47,2	22,2	100		
Correlazioni tra rendimento generale e in matematica (sulle scale 1 – 5) (rho di Spearman):							
Scuola primaria						+0,650***	
Scuola secondaria di I grado						+0,603***	
Scuola secondaria di II grado						+0,532***	

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

Tra gli alunni complessivamente più bravi nella scuola di base è dunque estremamente più probabile avere successo in matematica alle superiori.

In Tab. 4.17, osserviamo la distribuzione degli esiti in matematica al primo anno delle scuole secondarie di II grado, sulla base dei giudizi ottenuti all'esame di licenza media. Al crescere del voto complessivo ottenuto nell'ordine di scuola precedente, le probabilità di ottenere risultati negativi in matematica saranno progressivamente più basse, passando dal 37,9% con il sufficiente, al 25% con il buono, al 14,3% con distinto, fino al 6,3% solamente tra chi ha conseguito l'ottimo. Allo stesso modo, con il 23,8% dei voti sufficienti si otterrà un risultato positivo in matematica, contro il 36% di chi ha avuto buono, il 55,8% di chi ha avuto distinto, fino all'80,1% di chi è stato premiato con l'ottimo:

Tab. 4.17. *Voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado, per giudizio di licenza media*

Voto all'esame di licenza media	Voto in matematica (%)			Totale	$\pi$ Kendall's tau-c	(N)
	Negativo	Sufficiente	Positivo			
Sufficiente	37,9	38,3	23,8	100	+0,330***	(1252)
Buono	25,0	39,0	36,0	100		
Distinto	14,3	29,9	55,8	100		
Ottimo	6,3	13,6	80,1	100		
Totale	22,8	33,0	44,2	100		

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

I voti in matematica possono variare sensibilmente in base al tipo di scuola secondaria di II grado frequentata: osserviamo, in Tab. 4.18, che sono gli istituti professionali ad accogliere gli studenti con i voti più bassi in questa materia, con un terzo dei casi che hanno un voto insufficiente, rispetto a poco più del 20% delle altre scuole. Analogamente, gli studenti dei licei e degli istituti tecnici ottengono al primo anno un voto superiore alla sufficienza nel 46% circa dei casi contro il 38,4% appena delle eccellenze nelle scuole professionali. Si tratta di un aspetto coerente con ciò che accade spesso a seguito delle dinamiche di orientamento messe in atto a livello dell'istruzione dell'obbligo, per cui gli studenti più in difficoltà vengono spinti verso la scelta del percorso di istruzione più professionalizzante. Non risultano differenze sostanziali, invece, rispetto ai voti in matematica ottenuti dagli studenti degli istituti tecnici e dei licei:

Tab. 4.18. *Voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado, per tipo di scuola frequentata*

Tipo di S. s. di II grado	Voto in matematica (%)			Totale	$\chi^2$ Pearson Chi-Square	gdl	(N)
	Negativo	Sufficiente	Positivo				
I. Professionale	32,3	29,3	38,4	100	+15,085***	4	(1260)
I. Tecnico	20,2	33,8	45,9	100			
Liceo	20,7	33,9	45,5	100			
Totale	22,6	33,0	44,4	100			

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

Quanto sono importanti i risultati in matematica nei percorsi precedenti? In matematica si parla spesso dell'importanza delle *basi* acquisite. A ritenere che «solo con buone basi si può andare bene in matematica» è addirittura l'80,8% degli intervistati nel campione:

(studente non bravo) Secondo me se uno si è trovato alle medie che non ha studiato le basi, cioè, è inutile dirgli: «Fai le equazioni di secondo grado, fai le espressioni algebriche o fai queste cose», e non sa fare quelle normali. 23-24. Devi fare solo il minimo comune multiplo. Cioè. Se tu non hai quelle basi, è inutile fargli fare x-y e cose difficilissime. Però mia mamma mi aveva mandato alla Bussola [Cooperativa che sostiene studenti in difficoltà]... Allora, tipo, mi aiutavano a farmi capire le basi. Comunque mi hanno spiegato che mi serviranno. Io le ho studiate. Infatti son contentissimo perché, se non avrei avuto quelle basi, adesso penso sarei uno di quei... nel gruppetto, a rinunciarci. (sic)

(studente bravo) Ma secondo me il problema deriva dalle scuole medie, cioè, è importantissima la matematica che si fa alle scuole medie... Perché alle scuole medie si fa quella matematica di preparazione che poi ti consente, caso mai, di poter iniziare un qualunque percorso abbastanza decentemente. Se uno alle medie non ha fatto niente... si vede al 90% che alle superiori ha un

problema. Quasi tutti.

(studente bravo) Alle medie, io ho avuto una professoressa buona, quindi nascono proprio le basi, su quelle, se non hai le basi è un po' difficile andare avanti con la matematica.

(insegnante) Il sistema dei debiti formativi non ha funzionato, per cui ci sono ragazzi con una insufficienza al primo anno che se la portano per cinque anni... la matematica è una materia cumulativa, per cui se tu non hai l'argomento del primo anno, non puoi fare quello del secondo, e ci sono ragazzi, alla fine del loro percorso, che arrivano sì e no (come competenza) alla terza media, i loro compiti sono inesistenti.

Per chiarire questo legame tra la matematica acquisita nei percorsi di base e le performance ottenute a livello superiore, in Tabella 4.19 mostriamo la relazione tra rendimento passato e presente proprio in questa materia:

Tab. 4.19. *Voto al 1° anno della S.s. di II grado in matematica, secondo il rendimento in matematica precedente*

Cicli di istruzione	Rendimento	Voto in matematica (%)				$\pi$ Kendall's tau-b	(N)
		Negativo	Sufficiente	Positivo	Totale		
Scuola primaria	<i>Basso</i>	44,1	29,0	26,9	100	+0,174***	(1255)
	<i>Medio</i>	26,9	37,2	35,9	100		
	<i>Elevato</i>	17,9	31,4	50,7	100		
Scuola secondaria di I grado	<i>Basso</i>	41,0	36,5	22,5	100	+0,323***	(1257)
	<i>Medio</i>	26,8	39,3	33,9	100		
	<i>Elevato</i>	11,1	26,2	62,7	100		
Totale		22,6	33,0	44,4	100		(1260)
Correlazioni tra rendimento precedente in matematica (sulle scale 1 – 5) e voto nella scuola secondaria di II grado (rho di Spearman):							
Rendimento nella scuola primaria e voto in matematica						+0,209***	
Rendimento nella scuola secondaria di I grado e voto in matematica						+0,390***	

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

Quanto si studia la matematica? E con chi?<sup>33</sup> Come vediamo in Tabella 4.20, la grandissima maggioranza degli studenti, quasi due su tre, in realtà si impegna davvero poco in matematica, impiegando meno di 5 ore di studio settimanale. Il 27% dei casi intervistati dichiara una media tra le 5 e le 10 ore, mentre poco più del 7% degli studenti si impegna più di 10 ore.

Quasi tutti (l'89,8% degli intervistati) preferiscono lo studio autonomo alla compagnia dei coetanei (24,2%), al supporto della madre e qualcun altro della famiglia (circa il 10% complessivamente). A scegliere invece di ricorrere alle lezioni a pagamento, sono soltanto il 3,9% degli studenti. Le femmine, con il 28,6%, studiano in compagnia di qualche compagno in misura leggermente maggiore dei maschi (19,2%):

(studentessa brava) Poi comunque prima delle prove c'è una mia amica in classe che è brava, cioè è arrivata prima nei giochi di Archimede a scuola, allora comunque la invito qua e gli ultimi dubbi, le ultime incertezze me le spiega un po' lei.

<sup>33</sup> Cfr. nota n° 21 e capitolo 2, a seguito del piano di campionamento e della sotto-rappresentazione degli studenti dei licei, potrebbe forse risultare qui in parte sotto-stimato l'impegno reale nello studio.

(studente bravo) [Io e il mio compagno qua vicino ci aiutiamo, in matematica e anche in] informatica perché lui non è molto bravo in informatica, allora lo aiuto io, io non sono molto bravo di inglese e allora mi aiuta lui. Cioè ci diamo un po' una mano.

Tab. 4.20. *Modalità di studio della matematica*

Ore settimanali		Con chi studio ( <i>Risp. multiple</i> )	
Meno di 5	65,6	Da soli	89,8
Da 5 a 10	27,0	Con qualche compagna/o	24,2
Da 10 a 15	5,8	Con la madre	3,1
Da 15 a 20	1,0	Con qualcun altro della famiglia	6,8
Più di 20	0,6	Con qualcuno che dà lezioni a pagamento	3,9
Totale	100	Altro	5,0
(N)	(1252)	(N)	(1268)

Qualche volta la difficoltà sta proprio nel trovare l'appoggio concreto nelle difficoltà:

(studente non bravo) Non stiamo facendo corsi di recupero. Se hai difficoltà... boh. O hai un amico seccione che ti dà una mano, e se no non so cosa fare.

È importante studiare? Oppure la matematica è davvero una materia che richiede una certa predisposizione in mancanza della quale ben poco può compensare lo studio? In Tabella 4.21, vediamo come l'impegno sia in realtà fondamentale anche in matematica, poiché al crescere delle ore di studio impiegate diminuiscono i risultati positivi dal 24,7%, con meno di 5 ore settimanali, al 20,6%, tra 5 e 10 ore, fino all'11% soltanto con più di 10 ore di studio. Viceversa, sono il 41,1% degli studenti ad ottenere buoni risultati in matematica con meno di 5 ore di studio, mentre crescono progressivamente al 46,6% con 5 – 10 ore e arrivano ai due terzi di casi, studiando almeno 10 ore in settimana:

Tab. 4.21. *Voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado, per ore di studio*

Ore di studio della matematica	Voto in matematica (%)				$\pi$ Kendall's tau-b	(N)
	Negativo	Sufficiente	Positivo	Totale		
Meno di 5 ore	24,7	34,2	41,1	100		
5 – 10 ore	20,6	32,8	46,6	100		
Più di 10 ore	11,0	23,1	65,9	100	+0,102***	(1244)
Totale	22,6	33,0	44,4	100		

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

All'ombra di tutte queste considerazioni si intravede comunque un grande problema di metodo di studio e di lavoro. Di nuovo, emerge questa tendenza allo studio mnemonico, che sembra adottato anche in altre discipline e che in matematica si cerca di tradurre come abilità nell'acquisizione degli automatismi. Si tratta di uno studio superficiale della matematica, che giustifica un apprendimento insufficiente delle conoscenze, quando sono intese come abbiamo visto come competenze flessibili e soprattutto durevoli nel tempo:

(insegnante) L'ostacolo grosso che trovo io... è non tanto la preparazione per quanto riguarda la disciplina, ma l'atteggiamento... la disponibilità a rivedere il lavoro di classe poi a casa... la capacità di concentrazione in classe, ecco quindi, al di là della preparazione (sanno il calcolo con le frazioni oppure non lo sanno), quello che vedo come lacuna semmai è proprio quest'aspetto: la difficoltà a concentrarsi, questa poca disponibilità a dedicare tempo a casa. Ecco, quello alla lunga pesa parecchio, insomma, perché se non c'è una revisione personale, pur facendo questo lavoro in classe, in cui si propone l'esercizio, lo si propone più difficile, lo si rivede eccetera, si rischia di non produrre poi degli effetti positivi alla lunga.

(insegnante) Noi matematici insinuiamo questo, che noi facciamo verifiche di un certo tipo e allora le lacune vengono fuori; se le verifiche sono di un altro tipo, le lacune non vengono fuori e allora... si impara la pagina di storia a memoria, s'imparano due capitoli di scienze sociali e... si raggiunge la sufficienza. Invece in matematica dove c'è da mettere in campo delle abilità, o ancor peggio tra virgolette di tirar fuori dei concetti, allora si mette alle strette lo studente...

A questo punto possiamo approfondire il ruolo dei fattori che entrano in gioco nello spiegare la variabilità dei risultati in matematica, rilevandone l'impatto a parità di tutti quelli considerati, sia da un punto di vista oggettivo (Tab. 4.22), sia dal successo percepito (Tab. 4.23). Il focus sarà sulla carriera dello studente in generale, sui risultati nelle altre materie, sulla propria attitudine percepita e sul tipo di impegno in matematica passato e presente, secondo alcuni modelli di regressione lineare.

Nell'analisi del successo oggettivo abbiamo introdotto inoltre anche il sistema di convinzioni.

Le variabili dipendenti (continue) sono<sup>34</sup>:

- il voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado
- l'indice di successo percepito in matematica.

Le variabili indipendenti (quasi tutte continue) sono:

- il tipo di scuola frequentata (variabile dummy, la categoria omessa, a riferimento, è l'I. Professionale)
- il giudizio di licenza media (variabile dummy, la categoria omessa, a riferimento, è il giudizio sufficiente)
- il voto in italiano al 1° anno S.s. di II grado
- il voto in prima lingua straniera al 1° anno S.s. di II grado
- le otto variabili di attitudine vs altre discipline diverse dalla matematica
- il rendimento in matematica nella scuola primaria
- il rendimento in matematica nella secondaria di I grado
- le ore di studio della matematica
- lo studio autonomo della matematica (variabile dummy, 0/1)
- il gradimento della matematica
- il sistema di convinzioni (variabile dummy, la categoria omessa, a riferimento, è il sistema neutrale), solo per l'analisi del voto in matematica<sup>35</sup>.

---

<sup>34</sup> Metodo di imputazione dei valori mancanti attraverso la media nella costruzione dell'Indice di successo percepito in matematica, poiché su quattro variabili utilizzate, nessun caso presentava più di una risposta mancante. Gli otto casi mancanti sulla variabile Voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado sono invece stati esclusi dalle analisi.



Nel primo modello di regressione (Mod. A1) abbiamo inserito soltanto la variabile *tipo di scuola frequentata* (con riferimento all'indirizzo di studio scelto dopo l'istruzione obbligatoria). I licei e gli istituti tecnici, come evidenziano i coefficienti  $\beta$  positivi, si distinguono anche qui dagli istituti professionali per i voti più elevati in matematica.

Nel Mod. A2, tuttavia, inserendo le variabili di performance che identificano la carriera generale degli studenti e i risultati nelle altre materie, la differenza tra istituto professionale e tecnico perde la propria significatività e si modifica la direzione della relazione tra tipo di scuola e risultati in matematica. I voti più elevati in matematica in scuole come i licei e gli istituti tecnici sono dovuti evidentemente soltanto al fatto che sono frequentate da studenti più bravi. Infatti, a parità di performance generali, i voti in matematica al liceo (scuola tradizionalmente più selettiva ed esigente nelle valutazioni) sono invece più bassi rispetto alle scuole più professionalizzanti.

Il percorso scolastico generale è decisamente importante. Gli studenti che ottengono buoni risultati in matematica sono studenti più impegnati, hanno ottenuto un giudizio più elevato all'esame di licenza media, un voto migliore anche in italiano e in prima lingua straniera, con un rendimento complessivo più brillante all'avvio del II grado della secondaria.

A parità di curriculum scolastico, al voto ottenuto in matematica al 1° anno sono inoltre direttamente correlate una percezione di maggior attitudine verso le materie economiche<sup>35</sup> e quelle scientifiche, mentre inversamente correlate sono invece le attitudini percepite nelle materie giuridiche, umanistiche, linguistiche e artistiche.

Nel terzo modello (Mod. A3), abbiamo considerato anche le variabili connesse all'impegno in matematica: i risultati precedenti in matematica aumentano le probabilità di successo ai livelli successivi, soprattutto però a partire dalla scuola secondaria di I grado. Non sembra così importante, invece, essere stati tra i migliori in matematica nella scuola primaria.

Il tempo dedicato allo studio continua ad apparire abbastanza importante nei risultati e gli studenti più brillanti hanno anche acquisito una più forte autonomia nello studio della matematica. Il gradimento della matematica aumenta anche qui abbastanza prevedibilmente la probabilità di aver conseguito risultati migliori.

Il Mod. A4 presenta tutti i risultati con l'inclusione del sistema di convinzioni: e i risultati mostrano che un sistema di convinzione fallimentare è in grado di ridurre significativamente i risultati (coefficiente  $\beta$  negativo), mentre la presenza nelle convinzioni di un sistema vincente può aumentarli in misura consistente (coefficiente  $\beta$  positivo).

---

<sup>35</sup> Il successo percepito è rilevato anche tramite l'attitudine in matematica, una delle due convinzioni appartenenti al sistema: pertanto, il sistema di convinzioni è stato utilizzato come variabile indipendente soltanto nell'analisi del successo oggettivo.

<sup>36</sup> Metodo di imputazione dei valori mancanti attraverso la media per tutte le variabili indipendenti: con i metodi di esclusione *listwise* o *pairwise* non si ottenevano risultati diversi, pertanto si è ritenuto opportuno mantenere intera la matrice. Il controllo dei valori mancanti effettuato sulle variabili con importante n° di casi mancanti (>16) non dà risultati significativi, tranne una leggera correlazione inversa tra il voto in matematica e la mancata risposta all'attitudine vs le materie economiche, quindi occorre una certa cautela a valutare questa relazione invece positiva nel modello.

Il modello A4, in definitiva, spiega il 48,3% della varianza dei risultati in matematica al primo anno e l' $R^2$ , con 23 gradi di libertà, è significativo.

Tab. 4.22. *Coefficienti di regressione lineare sugli indicatori di successo in matematica*

Voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado								
	Mod. A1		Mod. A2		Mod.A3		Mod.A4	
	zβ	s.e. (β)	zβ	s.e. (β)	zβ	s.e. (β)	zβ	s.e. (β)
Intercetta (β)	+6,23***	0,087	+2,54***	0,309	+1,23***	0,326	+1,58***	0,329
Liceo	+0,09**	0,103	-0,12***	0,093	-0,18***	0,091	-0,19***	0,090
I. Tecnico	+0,09**	0,107	-0,04	0,088	-0,11***	0,086	-0,11***	0,085
Giudizio buono S.s di I grado			+0,09***	0,082	+0,06**	0,079	+0,06**	0,078
Giudizio distinto S.s di I grado			+0,15***	0,099	+0,09***	0,098	+0,09***	0,097
Giudizio ottimo S.s di I grado			+0,19***	0,127	+0,09***	0,129	+0,09***	0,128
Rendimento generale alle superiori			+0,31***	0,045	+0,26***	0,043	+0,24***	0,043
Voto in italiano 1° S.s II grado			+0,10***	0,045	+0,13***	0,043	+0,13***	0,043
Voto in p. lingua straniera 1° S.s II			+0,29***	0,035	+0,27***	0,033	+0,27***	0,033
Attitudine vs m. economiche			+0,13***	0,021	+0,06**	0,020	+0,05*	0,020
Attitudine vs m. giuridiche			-0,09***	0,021	-0,06**	0,020	-0,07**	0,020
Attitudine vs m. scientifiche			+0,08***	0,017	+0,03**	0,017	+0,02	0,017
Attitudine vs m. informatiche			+0,01	0,016	+0,01	0,015	-0,01	0,015
Attitudine vs m. umanistiche			-0,14***	0,019	-0,12***	0,018	-0,11***	0,018
Attitudine vs m. linguistiche			-0,12***	0,019	-0,10***	0,018	-0,09***	0,018
Attitudine vs m. artistiche			-0,08***	0,013	-0,07***	0,012	-0,07***	0,012
Attitudine vs m. psico-sociali			+0,02	0,017	+0,02	0,016	+0,02	0,016
Rendimento in mate S. primaria					-0,00	0,035	-0,01	0,035
Rendimento in mate S.s. I					+0,16***	0,037	+0,14***	0,036
Ore di studio della matematica					+0,04*	0,040	+0,04**	0,040
Studio matematica da solo					+0,06***	0,093	+0,06***	0,092
Indice di gradimento matematica					+0,17***	0,019	+0,15***	0,019
Sistema di convinzioni fallimentare							-0,09***	0,088
Sistema di convinzioni vincente							+0,08***	0,092
(N)	(1260)		(1260)		(1260)		(1260)	
Varianza spiegata (somma quadrati regressione)	11,716**		897,240***		1027,374***		1054,347***	
Varianza non spiegata (somma quadrati residui)	2172,077		1286,552		1156,419		1129,446	
gdl	2		16		21		23	
Diff. gdl			+ 14		+ 5		+ 2	
R <sup>2</sup>	0,005		0,411		0,470		0,483	
Diff. R <sup>2</sup>	-		+0,405***		+0,060***		+0,012***	

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

I risultati sostanzialmente non cambiano se si considera come variabile dipendente l'indice di successo percepito in matematica (Tab. 4.23).

Interessante è tuttavia osservare la direzione della relazione tra voto in italiano e percezione del proprio successo in matematica (Mod. B2). Si tratta, ancora una volta, di convinzioni importanti rispetto alle proprie attitudini: un voto negativo nella materia umanistica per eccellenza aumenterà la percezione di successo in matematica, mentre, al contrario, un voto elevato in italiano diminuirà la propria convinzione di avere delle buone potenzialità in matematica. Questa relazione è però mediata dai risultati: a parità di impegno in matematica, per esempio, l'importanza dell'effetto negativo del voto in italiano nella propria percezione di successo in matematica scompare.

Rimane confermato ed estremamente importante anche in questi modelli, questo assetto delle convinzioni rispetto alle proprie attitudini, che si rivela piuttosto radicato tra gli studenti alla fine del percorso di istruzione obbligatoria: un'idea che si possa raggiungere il successo in matematica, come abbiamo visto,

soltanto se si ha una certa predisposizione. E questa predisposizione sembra in definitiva fortemente connessa con l'orientamento verso le aree di competenza scientifica, informatica ed eventualmente economica, mentre risulta invece decisamente contrapposta alle inclinazioni verso materie giuridiche, umanistiche, linguistiche ed artistiche. Due profili socialmente diffusi che potremmo definire caratteristici dei due generi, come vedremo nel capitolo 7, e che rappresentano le specificità proprie di percorsi formativi e professionali considerati come tipicamente maschili e femminili.

Il modello B3, in conclusione, spiega il 54,3% della varianza e l' $R^2$ , con 21 gradi di libertà, risulta significativo.

Tab. 4.23. *Coefficienti di regressione lineare sugli indicatori di successo in matematica*

	Indice di successo percepito in matematica					
	Mod. B1		Mod. B2		Mod. B3	
	z $\beta$	s.e. ( $\beta$ )	z $\beta$	s.e. ( $\beta$ )	z $\beta$	s.e. ( $\beta$ )
<i>Intercetta</i> ( $\beta$ )	-0,88***	0,226	-5,56 ***	0,842	-11,30***	0,794
Liceo	+0,12***	0,267	+0,02	0,253	-0,10 ***	0,220
I. Tecnico	+0,19***	0,277	+0,05	0,241	-0,06 **	0,209
Giudizio buono S.s di I grado			+0,05	0,222	+0,00	0,192
Giudizio distinto S.s di I grado			+0,10 ***	0,269	-0,01	0,239
Giudizio ottimo S.s di I grado			+0,15 ***	0,345	-0,01	0,313
Rendimento generale alle superiori			+0,39 ***	0,122	+0,31 ***	0,105
Voto in italiano 1° S.s II grado			-0,09 ***	0,123	-0,03	0,105
Voto in p. lingua straniera 1° S.s II			+0,12 ***	0,095	+0,09 ***	0,081
Attitudine vs m. economiche			+0,23 ***	0,057	+0,11 ***	0,050
Attitudine vs m. giuridiche			-0,11 ***	0,056	-0,05 **	0,048
Attitudine vs m. scientifiche			+0,16 ***	0,047	+0,07 ***	0,041
Attitudine vs m. informatiche			+0,05 **	0,044	+0,03	0,038
Attitudine vs m. umanistiche			-0,12 ***	0,052	-0,09 ***	0,045
Attitudine vs m. linguistiche			-0,14 ***	0,052	-0,10 ***	0,045
Attitudine vs m. artistiche			-0,09 ***	0,036	-0,08 ***	0,030
Attitudine vs m. psico-sociali			-0,01	0,046	+0,00	0,039
Rendimento in mate S. primaria					+0,03	0,085
Rendimento in mate S.s. I					+0,24 ***	0,089
Ore di studio della matematica					+0,04 *	0,098
Studio matematica da solo					+0,06 ***	0,227
Indice di gradimento matematica					+0,34 ***	0,045
(N)	(1268)		(1268)		(1268)	
Varianza spiegata (somma quadrati regressione)	290,781***		5527,300***		8250,354***	
Varianza non spiegata (somma quadrati residui)	14.905,347		9668,828		6945,774	
gdl	2		16		21	
Diff. gdl			+ 14		+ 5	
$R^2$	0,019		0,364		0,543	
Diff. $R^2$	-		+0,345***		+0,179***	

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01



## 5. Convinzioni II - Le attribuzioni

In questo capitolo affronteremo il tema delle convinzioni intese come stili attribuzionali degli studenti, facendo riferimento alla matematica in particolare. Si cercherà di mettere a punto innanzitutto alcuni strumenti di rilevazione utilizzabili per l'analisi delle attribuzioni causali specifiche per questa materia, riproponendo in matematica il modello delle cause originariamente formulato da Weiner *et al.* (1971) e tradizionalmente utilizzato nella ricerca secondo l'approccio meta-cognitivo. In secondo luogo, si analizzeranno le attribuzioni degli studenti intervistati dal punto di vista del successo e dell'insuccesso in matematica, per poi approfondirne lo stile attribuzionale personale, rispetto ai propri risultati nella materia e nelle situazioni specifiche di buone o cattive performance. Una certa attenzione sarà prestata qui anche alle percezioni che gli studenti hanno delle attribuzioni causali di genitori e di insegnanti. Ci soffermeremo quindi, nel terzo paragrafo, sulla variabilità degli stili attribuzionali in relazione agli esiti in matematica, sia dal punto di vista del successo oggettivo, sia da quello del successo percepito. Si costruirà dunque un modello di analisi della variabilità dei risultati in questa materia sulla base del profilo attribuzionale delle cause di successo e insuccesso specifico della matematica, stimandone infine la capacità esplicativa.

### 5.1. Il concetto di sé: fattori di successo e insuccesso

Abbiamo già parlato, nel primo capitolo, del concetto di sé (ovvero dell'idea generale di sé), distinguendolo in parte dall'autostima (la valutazione di sé) e dall'autoefficacia (la fiducia nelle proprie capacità). Abbiamo visto che anche gli studi sull'apprendimento matematico si sono occupati delle convinzioni in generale e più in particolare delle credenze su se stessi (*self-beliefs*) (Zan 2007). Secondo le ricerche in ambito educativo, il concetto di sé risulta associato alla motivazione (Inglehart *et al.* 1989; Hair e Graziano 2003; Meleddu e Scalas 2003), alle aspirazioni scolastiche e alle performance (Marsh e Craven 2006; Marsh e O'Mara 2008), secondo una relazione che appare evidentemente reciproca (Guay *et al.* 2003). Allo stesso modo, un'aspettativa di autoefficacia (o *self-efficacy*) consentirebbe, secondo questo tipo di studi, di visualizzare immagini vincenti di sé fondamentali nella motivazione all'impegno (Bong e Skaalvik 2003).

Gli individui inoltre si costruiscono uno schema di sé sulla base delle esperienze passate: per questo, la propria percezione di competenza (il concetto di sé) risulta reciprocamente connessa con la propria percezione di contingenza (ovvero con l'autoefficacia). Su questo schema di sé si fonderà la modalità di interpretare gli eventi, ovvero il tipo di attribuzione delle cause dei propri risultati, sia nelle situazioni di successo, sia nell'insuccesso (Marini 1990). Le attribuzioni di causa di un successo o di un fallimento incideranno sulle credenze di sé, le quali, a loro volta, influenzeranno le proprie future attribuzioni (Bong e Skaalvik 2003).

Quando si parla di *concetto di sé*, si può parlare allora di aspettative di risultato, di autostima, *locus of control* e così via: si tratta, tuttavia, di costrutti diversi (Bandura 2000b). Il locus, in particolare, non ha a che vedere tanto con la capacità percepita, quanto con le convinzioni relative alle contingenze di risultato (che può dipendere dal proprio controllo o da cause fuori dal proprio controllo, secondo il profilo attribuzionale).

Per comprendere meglio il contributo che possono apportare i processi di attribuzione nel processo di apprendimento, partiremo dal contributo offerto dalla teoria del successo di Weiner (1982), il quale, come avevamo preannunciato nel primo capitolo, rappresenta uno dei più importanti studiosi della motivazione scolastica secondo questo approccio. Il modello che lui propone insieme ai suoi collaboratori già all'inizio degli anni settanta<sup>37</sup> è centrato sulle cause che sono considerate maggiormente responsabili del successo e dell'insuccesso. Le cause che ricorrono più frequentemente sono in questo modello l'*abilità*, l'*impegno*, la *difficoltà nel compito*, la *fortuna*. Tra le altre cause, si possono citare l'umore, la fatica, le inclinazioni, gli atteggiamenti, lo stato di salute e così via.

Ogni causa troverebbe collocazione entro alcune dimensioni del processo attribuzionale: il *locus*, per cui le cause possono essere interne o esterne alla persona, la *stabilità*, per cui esistono cause stabili e instabili nel tempo, la *controllabilità*, per cui le cause possono essere controllate o meno dalla volontà personale. L'abilità è considerata ad esempio una causa interna, stabile e non controllabile, l'impegno una causa interna, instabile e controllabile, mentre la difficoltà del compito è esterna, stabile e non controllabile, e la fortuna è esterna, instabile e non controllabile.

Presentiamo, in Tabella 5.1, lo schema elaborato da Weiner per la classificazione delle cause di successo e insuccesso:

Tab. 5.1. *Classificazione di Weiner delle cause di successo e insuccesso*

	<i>Interne</i>		<i>Esterne</i>	
	<i>Stabili</i>	<i>Instabili</i>	<i>Stabili</i>	<i>Instabili</i>
<i>Controllabili</i>		Impegno		
<i>Non controllabili</i>	Abilità		Difficoltà nel compito	Fortuna

Fonte: Weiner (1982, 227).

Sulla strada di Weiner, la psicologia cognitiva si è riproposta di approfondire le ragioni dei comportamenti passivi degli alunni, un fenomeno, conosciuto come *learned helplessness*. Il ripetersi di risultati negativi e la valutazione, da parte dello studente, della non contingenza oggettiva e sistematica tra la propria condotta e le proprie performance, porterebbe ad una riduzione dell'autostima e ad importanti deficit motivazionali, cognitivi ed emotivi, in un continuo declino del rendimento che non si arresta neppure in conseguenza di eventuali esperienze di successo. Questa non contingenza, passata e presente, viene attribuita a delle cause: la scarsa abilità, tra gli studenti, sembra ricorrere assai frequentemente. Se

<sup>37</sup> La formulazione originaria del modello è rintracciabile in Weiner *et al.* (1971).

l'abilità, secondo questo modello, è un fattore causale interno, stabile e non controllabile, l'attribuzione porterebbe dunque ad aspettative future ulteriori di non contingenza tra impegno e risultato. Da questo momento, inizierebbero i sintomi di una *helplessness* cronica, una passività appresa che si struttura secondo fasi successive, a partire da risultati negativi e la continua attribuzione dei propri fallimenti a cause interne, stabili e non controllabili come la mancanza di abilità, fino all'interiorizzazione di aspettative future ulteriori di insuccesso. Uno studente con un basso concetto delle proprie capacità, ad esempio, e che grava se stesso di aspettative di insuccesso, dopo un risultato negativo trae ulteriore conferma delle proprie incapacità, mentre in conseguenza di un risultato positivo tenderà ad attribuire il successo a fattori instabili che non modificano lo scarso concetto di sé. Al contrario, in questa prospettiva, uno studente con un concetto di sé elevato che fa proprie aspettative di successo, dopo un risultato positivo ottiene conferma della propria abilità, mentre qualora egli consegue un risultato negativo ricorrerebbe a cause esterne che non intaccano la propria elevata autostima (Marini 1990).

Da un punto di vista più strettamente sociologico, è necessario porre l'attenzione anche attorno al ruolo di persuasione sociale che giocano gli adulti di riferimento nella costruzione del concetto di sé. Sembra infatti che i genitori quanto gli insegnanti, attraverso incoraggiamenti, affermazioni sulle possibilità di successo, rinforzi e gratificazioni, possano esercitare un impatto notevole nell'immagine di sé e del proprio successo o insuccesso in una determinata area di apprendimento e dunque in matematica (Davis e Dollard 1978; Brophy 1985; Fennema 1990). È probabile, inoltre, che questa «profezia che si autoadempie» (Rosenthal e Jacobson 1968) si verifichi anche quando le attribuzioni sono effettuate dall'insegnante rispetto al proprio allievo. L'insegnante sembra tendenzialmente portato a mantenere il suo elevato concetto nei confronti dell'allievo anche se ottiene un fallimento e, se possiede invece una convinzione negativa rispetto alle sue capacità, non la modificherà facilmente dopo un successo. La motivazione risulterebbe influenzata allora anche dai condizionamenti ambientali, che possono provenire dalla scuola, attraverso gli insegnanti, ma anche dalla famiglia, con i genitori in prima linea.

Come avevamo anticipato nel primo capitolo, il concetto di sé sembrerebbe svilupparsi in modo differenziato rispetto alla condizione sociale di provenienza, con un rischio di *helplessness* maggiore nelle classi più svantaggiate (Marini 1990), un maggiore ottimismo (Sullivan 2001) e più fiducia nella funzionalità del proprio impegno (Erickson e Jonsson 1996) negli strati sociali invece più elevati. Sembrerebbe, inoltre, che siano state rintracciate alcune attribuzioni specifiche di genere: da alcuni studi emerge una fiducia maggiore, tra i maschi, nelle proprie capacità e nel ruolo giocato dai fattori interni e stabili nelle situazioni di successo, con un atteggiamento di negazione che attribuisce tendenzialmente gli insuccessi a cause esterne: le femmine, invece, a fronte di risultati scolastici più positivi, svilupperebbero minore autostima, con una maggiore fiducia nell'impegno e un'attribuzione più frequente dell'insuccesso a cause interne e stabili come l'abilità (Stipek 1996; Lucangeli e Pedrabissi 1997). Si tratta di aspetti che approfondiremo negli ultimi due capitoli.

Alcuni approcci riconducibili allo studio del sé cercano di tener conto del complesso quadro di interconnessioni esistenti tra i diversi fattori individuali

(cognitivi, emotivi e motivazionali) ed ambientali. Pur riconoscendo che la percezione di sé dipende in una certa misura dall'ambiente, vi è ragione di credere tuttavia che essa non sia affatto incontrollabile da parte del soggetto. Gli studenti entrano nella scuola con una percezione delle proprie abilità parzialmente orientata dall'ambiente sociale e familiare dove vivono e, lungo il percorso scolastico, insegnanti, genitori e l'intero contesto sociale, insieme ai propri risultati, possono rafforzare continuamente la propria percezione. Esiste, però, per tutti, la possibilità di sviluppare diversi orientamenti motivazionali qualora si percepisca in modo positivo la funzionalità dell'impegno ai fini della riuscita. Gli alunni che credono nel ruolo del proprio impegno personale hanno una propensione ad insistere e riprovare dopo un insuccesso in compiti complessi. La motivazione ad apprendere è favorita da una concezione particolare della propria intelligenza: tra gli studenti, ci sarebbero, allora, coloro che vedono i risultati come dovuti a capacità e abilità innate, che non dipendono dallo sforzo, e coloro che, invece, considerano l'intelligenza come una capacità potenzialmente e continuamente sviluppabile e migliorabile (Dweck 1986). La componente motivazionale è uno dei fondamentali sistemi che caratterizzano l'attività mentale e contribuiscono a determinare il risultato scolastico: è da questo presupposto che intendiamo partire per analizzare gli esiti in matematica secondo i modelli attribuzionali, nella convinzione che esista ampia possibilità di azione e di interventi di miglioramento nel concetto di sé che gli alunni hanno fatto proprio.

Partendo da quanto emerso dal capitolo precedente sul concetto di sé in matematica, analizzato anche nella sua natura comparativa («quanto sono bravo rispetto agli altri», oppure «quanto mi sento portato rispetto ad altro»), proseguiremo qui analizzandone gli aspetti più connessi all'autoefficacia, intesa non tanto verso un compito specifico, ma più generalmente nei confronti della materia. In particolare, approfondiremo il problema del concetto di sé a partire dai modelli attribuzionali degli studenti, per poi affrontare, nel prossimo capitolo, il tema del concetto di sé così come si è in definitiva costituito e così come, attraverso le convinzioni di autoefficacia, si possono prefigurare aspettative di successo o di insuccesso. In entrambi i capitoli, cercheremo di indagare parallelamente il ruolo di genitori e insegnanti nelle credenze su di sé e nelle aspettative verso di sé che gli studenti hanno acquisito nell'approccio alla matematica.

Seguendo Weiner, abbiamo dunque costruito uno schema che consentisse di testare l'ipotesi di diverse *credenze attribuzionali* degli studenti (Borkowski *et al.* 1990; Comoglio 1999). Il punto di partenza è sempre il fatto che nelle attribuzioni degli studenti in diverse situazioni di successo e insuccesso ricorrano alcune cause e che queste si possano suddividere come nella Tabella 5.2. L'idea proposta in questa ricerca, a differenza del modello originario è che tra le cause esterne considerabili come stabili possa collocarsi la presenza di altre persone a supporto, come la famiglia, i compagni di classe e l'insegnante. Tra le cause interne, stabili e non controllabili come l'abilità si sono collocati altri aspetti, come l'intelligenza, la precisione, l'intuizione, la memoria, l'interesse e la sicurezza in se stessi. Al pari dell'impegno si sono inoltre collocate l'attenzione, lo studio, la volontà e le basi, mentre la causa esterna, instabile e incontrollabile per eccellenza è rimasta la fortuna.



La classificazione sulla base della quale sono stati costruiti gli indicatori dello stile attribuzionale nel questionario presentato nel capitolo 2 (D33 D34 D35 D36 D37 D38) è stata dunque riproposta, rispetto al modello originario di Weiner, come segue:

Tab. 5.2. *Ipotesi di classificazione delle cause di successo e insuccesso*

	<i>Interne</i>		<i>Esterne</i>	
	<i>Stabili</i>	<i>Instabili</i>	<i>Stabili</i>	<i>Instabili</i>
<i>Controllabili</i>		Impegno, attenzione in classe, studio intenso, studiare nel modo giusto, forza di volontà, buone basi nella materia		
<i>Non controllabili</i>	Intelligenza, precisione, intuizione, memoria, interesse, sicurezza in sé stessi		Supporto in famiglia, una buona classe, un insegnante competente	Fortuna

A questo punto abbiamo condotto l'analisi fattoriale<sup>38</sup> su alcune cause di successo e insuccesso somministrate al campione di studenti. Segue, in Tab. 5.3, l'elenco delle statistiche descrittive per le variabili utilizzate:

Tab. 5.3. *Statistiche cause di successo e insuccesso in matematica (valori su una scala da 1 a 5)*

	Successo					Insuccesso				
	N	Media	Std. Dev.	Asimmetria	Curtosi	N	Media	Std. Dev.	Asimmetria	Curtosi
Impegno	1268	4,52	0,78	-1,85	+3,68	1259	4,30	1,01	-1,59	+2,13
Insegnante compet.	1268	4,38	0,93	-1,68	+2,67	1260	4,03	1,18	-1,17	+0,35
Attenzione in classe	1268	4,32	0,93	-1,47	+1,94	1260	4,13	1,08	-1,29	+1,07
Buone basi nella mat.	1260	4,16	1,03	-1,26	+1,14	1258	3,98	1,17	-1,01	+0,18
Studiare nel m. giusto	1268	3,96	1,11	-0,91	+0,10	1259	3,69	1,19	-0,61	-0,50
Interesse	1268	3,92	1,09	-0,76	-0,18	1260	3,71	1,21	-0,58	-0,63
Forza di volontà	1268	3,80	1,13	-0,63	-0,46	1259	3,65	1,21	-0,55	-0,68
Precisione	1267	3,78	1,20	-0,70	-0,46	1259	3,37	1,35	-0,32	-1,07
Sicurezza in se stessi	1267	3,61	1,24	-0,54	-0,70	1259	3,37	1,27	-0,35	-0,88
Memoria	1267	3,57	1,08	-0,37	-0,54	1259	3,21	1,12	-0,12	-0,62
Intelligenza	1267	3,53	1,07	-0,37	-0,43	1261	3,00	1,26	+0,01	-0,96
Studio intenso	1267	3,23	1,23	-0,13	-0,90	1259	3,37	1,35	-0,32	-1,07
Intuizione	1267	3,22	1,34	-0,19	-1,13	1258	2,90	1,34	+0,11	-1,13
Una buona classe	1268	2,85	1,30	+0,12	-1,06	1257	2,67	1,28	+0,35	-0,90
Supporto in famiglia	1267	2,25	1,22	+0,66	-0,59	1258	2,22	1,24	+0,77	-0,41
Fortuna	1265	1,88	1,15	+1,31	+0,85	1259	1,85	1,21	+1,40	+0,94

L'analisi delle componenti principali individua l'esistenza di tre fattori latenti<sup>39</sup>, secondo cui le cause del successo e dell'insuccesso in matematica si possono classificare in fattori legati al *proprio comportamento* (come l'impegno, l'attenzione in classe, studiare intensamente e nel modo corretto e la volontà impiegata), fattori legati alla *propria abilità* (come l'intuizione, l'intelligenza, la precisione e la memoria), fattori *esterni* come l'aiuto in famiglia o la presenza di

<sup>38</sup> Alcune variabili deviano dall'assunto di normalità, come si nota da curtosi e asimmetria elevate: per questo motivo, l'analisi fattoriale è stata condotta con il metodo dell'analisi delle componenti principali.

<sup>39</sup> È stato necessario tuttavia escludere alcuni fattori: le basi, l'insegnante, la sicurezza di sé, l'interesse e la fortuna risultavano infatti estranei alla classificazione proposta.

una buona classe. I dati sono confermati sia per le cause di successo, sia per le cause di insuccesso (Tab. 5.4):

Tab. 5.4. *Rotated Component Matrix<sup>a</sup> (attribuzioni)*

	Successo			Insuccesso		
	1	2	3	1	2	3
Impegno	+0,730	-0,035	-0,025	+0,772	-0,001	-0,016
Attenzione in classe	+0,701	-0,159	+0,060	+0,763	-0,066	+0,013
Studiare nel modo giusto	+0,635	+0,120	+0,153	+0,673	+0,144	+0,072
Studio intenso	+0,593	+0,054	+0,320	+0,567	+0,045	+0,234
Forza di volontà	+0,566	+0,178	+0,106	+0,545	+0,272	+0,074
Intuizione	-0,106	+0,730	+0,086	-0,078	+0,729	+0,067
Intelligenza	+0,076	+0,580	+0,024	-0,032	+0,626	+0,149
Precisione	+0,100	+0,497	-0,024	+0,194	+0,515	-0,117
Memoria	+0,442	+0,329	-0,041	+0,359	+0,496	+0,006
Supporto in famiglia	+0,093	+0,056	+0,839	+0,013	+0,079	+0,828
Una buona classe	+0,143	-0,006	+0,768	+0,195	+0,009	+0,763
Cronbach's Alpha	0,684	0,311	0,548	0,710	0,448	0,516
Item	5	4	2	5	4	2
(N=1268)						
a Rotation converged in 5 iterations			a Rotation converged in 4 iterations			

<sup>a</sup> Extraction Method: Principal Component Analysis – Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Si è scelto il metodo di rotazione varimax perché con il metodo della rotazione obliqua la correlazione dei fattori risultava bassa.

Si tratta di risultati che possono essere utili nel caso di ulteriori indagini rivolte ad indagare il profilo attribuzionale degli studenti, anche in altre aree di apprendimento e non soltanto in matematica. Si tratta di una classificazione semplice, certamente di uno spunto da utilizzare per mettere a punto nuovi strumenti di ricerca sempre più raffinati. Osserviamo, in Tab. 5.5, la classificazione definitivamente adottata in questa ricerca, che vede nell'intelligenza, nella precisione, nell'intuizione e nella memoria, le cause più affini per individuare l'attribuzione interna, stabile, non controllabile di successi e insuccessi; nell'impegno, così come nell'attenzione, nello studio e nella volontà si conferma l'attribuzione interna, instabile e controllabile, mentre nel supporto della famiglia e della classe si individua lo stile attribuzionale esterno, stabile e non controllabile. Per quanto riguarda la fortuna, ci siamo chiesti se sarebbe stato possibile confermarne la collocazione tra le cause esterne, instabili e incontrollabili attraverso una batteria di domande migliorata e completa di altre cause ad essa affini.

Tab. 5.5. *Classificazione delle cause di successo e insuccesso*

	Interne		Esterne	
	Stabili	Instabili	Stabili	Instabili
<i>Controllabili</i>		Impegno, attenzione in classe, studio intenso, studiare nel modo giusto, forza di volontà		
<i>Non controllabili</i>	Intelligenza, precisione, intuizione, memoria		Supporto in famiglia, una buona classe	Fortuna?

In questo lavoro, gli indicatori che abbiamo utilizzato nel questionario sono stati sintetizzati nell'attribuzione al proprio *comportamento*, alle proprie *caratteristiche intellettive*, all'*aiuto ricevuto dagli altri* e ad altri *fattori esterni*: i quattro indicatori che utilizzeremo nelle prossime pagine risultano del tutto coerenti con il modello di Weiner qui presentato. Osserviamone infatti, in Tab. 5.6, le correlazioni significative rispettivamente con i tre fattori estratti e con l'attribuzione alla fortuna come singolo indicatore:

Tab. 5.6. *Matrice delle correlazioni (Pearson Correlation) degli indicatori di attribuzione utilizzati e i fattori estratti per confermare il modello di Weiner*

	Comport.	Fattore 1	Intellig.	Fattore 2	Aiuto a.	Fattore 3	Fattori e.	Fortuna
Successo								
Comportamento	1	0,288***						
Fattore 1	0,288***	1						
Intelligenza			1	0,299***				
Fattore 2			0,299***	1				
Aiuto altri					1	0,234***		
Fattore 3					0,234***	1		
Fattori esterni							1	0,299***
Fortuna							0,299***	1
Insuccesso								
Comportamento	1	0,201***						
Fattore 1	0,201***	1						
Intelligenza			1	0,075***				
Fattore 2			0,075***	1				
Aiuto altri					1	0,110***		
Fattore 3					0,110***	1		
Fattori esterni							1	0,250***
Fortuna							0,250***	1

(N = 1247 – 1252; 1235 – 1245)

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

## 5.2. *Locus of control e rinforzi esterni*

Come attribuiscono il successo in matematica gli studenti intervistati? Osserviamo, in Tabella 5.7, il peso generalmente attribuito dagli studenti alle singole cause, prima nel caso del successo e quindi nell'insuccesso.

La tendenza della gran parte della popolazione studentesca intervistata è quella di attribuire i risultati scolastici in matematica, nel caso del successo, a fattori interni, instabili e controllabili: l'impegno, l'attenzione, lo studio, la volontà e così via, sono cause che ricorrono molto spesso nelle convinzioni degli studenti (Weiner *et al.* 1971; Weiner 1982), socializzati ad essere consapevoli del proprio dovere scolastico. I punteggi 4 e 5 sono così assegnati con grande frequenza a questo tipo di fattori, considerati responsabili dei risultati in matematica in generale.

Una grande rilevanza acquisisce tuttavia anche l'insegnante (con punteggio uguale a 5 è essenziale per il 60,7% degli intervistati), oltre alle basi che si sono accumulate nel proprio percorso scolastico, come abbiamo visto in precedenza

molto diffuse nelle idee degli studenti (48,5%). Importanti per la maggioranza degli intervistati sono però in matematica anche le proprie caratteristiche di abilità, intelligenza, precisione, memoria e così l'intuizione (per quasi la metà dei casi con punteggi 4 e 5). Meno frequenti, sono invece in generale le attribuzioni esterne, stabili e non controllabili come la classe (solo il 13,5% assegna il punteggio più elevato) e l'appoggio della famiglia (con il 5,8% di punteggi più alti). La maggioranza degli studenti attribuisce infine un punteggio minimo alla fortuna. Considerazioni analoghe si possono facilmente riprodurre nell'analisi delle percezioni degli studenti per quanto riguarda le cause di insuccesso.

Tab. 5.7. *Ingredienti di successo e insuccesso in matematica: grado di importanza di ciascun aspetto (%)*

	Andare <i>bene</i> in matematica dipende dalla <i>disponibilità</i> di...					Andare <i>male</i> in matematica dipende dalla <i>mananza</i> di...				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Impegno	0,9	1,7	7,6	24,2	65,5	3,3	2,7	11,8	24,8	57,4
Un insegnante competente	2,3	2,1	11,1	23,7	60,7	5,8	5,8	16,0	24,9	47,5
Attenzione in classe	2,0	2,8	12,1	27,4	55,7	4,1	4,5	13,7	29,2	48,5
Buone basi nella materia	3,4	3,7	15,2	29,2	48,5	5,4	6,0	18,7	24,6	45,3
Studiare nel modo giusto	3,9	6,9	19,4	29,3	40,5	6,1	10,0	24,4	27,5	32,0
Interesse	3,2	7,3	23,0	27,6	38,9	5,6	11,0	24,4	24,3	34,6
Precisione	5,8	9,6	22,3	25,7	36,7	12,1	15,4	23,1	22,2	27,2
Forza di volontà	3,7	10,1	23,7	28,0	34,5	6,0	12,7	22,7	27,5	31,1
Sicurezza in se stessi	7,4	11,9	23,6	26,1	30,9	10,2	14,7	25,6	26,5	23,0
Intuizione	13,8	17,8	23,8	22,2	22,5	19,2	21,7	25,4	17,3	16,5
Memoria	3,6	12,4	30,1	31,5	22,4	7,5	17,3	36,3	24,2	14,7
Intelligenza	4,1	11,5	31,8	32,0	20,5	14,8	20,4	30,1	20,1	14,6
Studio intenso	9,9	18,1	31,0	21,7	19,3	9,4	16,3	28,4	25,1	20,9
Una buona classe	19,3	22,0	26,6	18,6	13,5	21,8	26,7	26,0	13,5	12,0
Supporto in famiglia	36,4	25,3	21,2	11,4	5,8	38,2	25,2	20,7	8,7	7,2
Fortuna	51,0	26,6	11,2	5,9	5,3	56,0	21,7	10,7	4,6	7,0

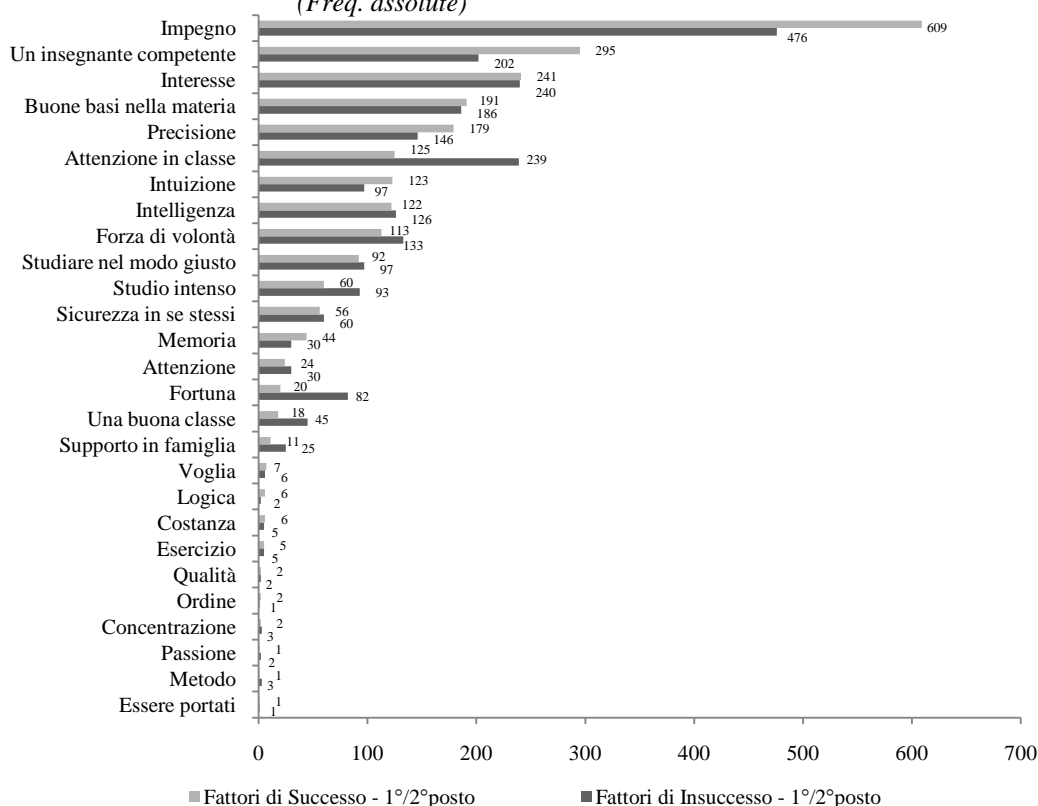
(N=1260 – 1268)

(N=1257 – 1261)

Nella Figura 5.1 riportiamo i risultati ottenuti attraverso la domanda aperta che chiedeva agli studenti di elencare autonomamente i primi due fattori di successo ed insuccesso considerati più importanti.

Da queste risposte possiamo intravedere una certa differenza nell'attribuzione del successo e dell'insuccesso. Ci sono cause, come l'impegno, l'insegnante, la precisione, l'intuizione che sono considerate più importanti nel successo e fattori invece come l'attenzione, l'interesse, ma anche la classe, la famiglia, la fortuna, che sembrano accordarsi maggiormente con l'insuccesso:

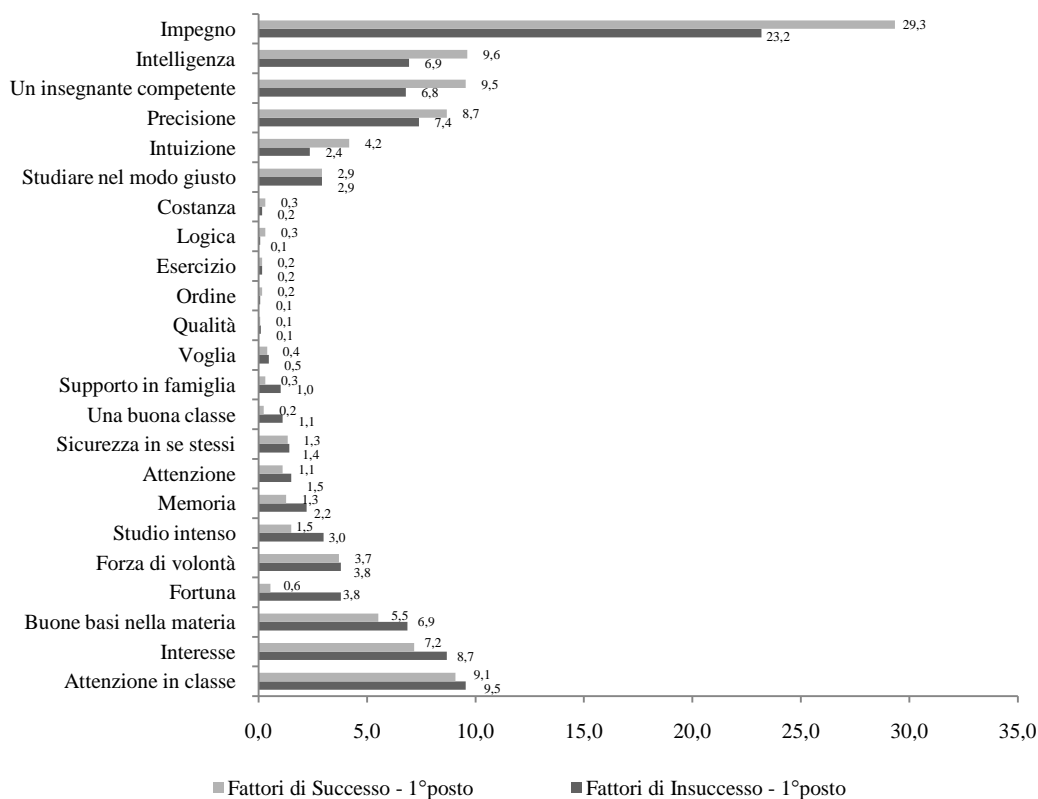
Fig. 5.1. *Attribuzione successo e insuccesso: primi due fattori attribuiti (Freq. assolute)*



Nel grafico seguente (Fig. 5.2), mostriamo l'incidenza percentuale del primo fattore di successo ed insuccesso. Le cause sono elencate qui secondo il decremento delle differenze percentuali tra le risposte attribuite al successo e all'insuccesso: a livello dei primi posti troviamo pertanto i fattori attribuiti prevalentemente al successo, mentre negli ultimi posti troviamo gli aspetti che risultano attribuiti prevalentemente all'insuccesso.

Come possiamo vedere, anche in questo caso ci sono cause che si rilevano molto più importanti nel caso di successo e altre che sono più importanti nel caso di insuccesso. Così, sulla base della scelta prioritaria degli studenti, possiamo osservare che le attribuzioni interne, come l'impegno, l'intelligenza, la precisione, l'intuizione ricorrono più frequentemente nel caso di successo, mentre i fattori più esterni, come il supporto familiare, la classe frequentata, la fortuna, sembrano ricorrere più spesso nelle situazioni ipotetiche di insuccesso. Si tratta di un atteggiamento che sembrerebbe del tutto adeguato e funzionale: per la maggioranza degli studenti si comincerebbe dunque ad intravedere uno stile attribuzionale prevalentemente coerente con un livello di consapevolezza delle risorse necessarie ad affrontare i compiti che la scuola richiede. Vedremo in dettaglio nelle prossime pagine se questo è vero per la totalità degli studenti e in tutte le situazioni di successo e insuccesso.

Fig. 5.2. *Attribuzione successo e insuccesso: primo fattore attribuito (%)*



È ancora troppo presto per definire lo stile attribuzionale degli studenti intervistati: infatti, è l'attribuzione dei *propri* successi e insuccessi, piuttosto che un'attribuzione generica come quella fino ad ora osservata, che ci interessa maggiormente indagare.

Osserviamo allora, in Tab. 5.8, innanzitutto il punto di vista completamente personale, per poi analizzare qual'è la percezione che hanno gli studenti delle opinioni di insegnanti e genitori.

Tab. 5.8. *Locus of control in matematica (personale): grado di accordo con le affermazioni (%)*

Secondo me, i miei risultati in matematica dipendono da...	1	2	3	4	5	Totale	Fattore migliorabile
il mio comportamento (impegno nella materia, studio, attenzione in classe...)	4,6	7,1	17,5	30,8	40,0	100	92,5
le mie caratteristiche intellettive (intelligenza, intuizione, fattori ereditari...)	15,2	16,1	29,1	22,9	16,7	100	65,2
l'aiuto ricevuto dagli altri (competenze insegnanti, sostegno genitori, compagni...)	13,7	19,5	30,3	22,1	14,4	100	73,4
altri fattori esterni a me (fortuna, grado di difficoltà dei compiti, fatalità...)	33,2	29,5	21,5	7,9	7,9	100	42,8
(N=1263 – 1265)							(N=1251 – 1264)

Ancora una volta, possiamo notare la consapevolezza diffusa della controllabilità del proprio apprendimento da parte degli studenti. Il 70% circa del campione sostiene infatti che i propri risultati in matematica dipendano dal proprio comportamento, che quasi nella totalità dei casi è migliorabile (92,5%). Quelle che risultano più distribuite difformemente nel campione intervistato sono le convinzioni in merito alle proprie capacità intellettive (abbastanza importanti per circa il 40% dei casi) e rispetto all'aiuto esterno (36,5% con punteggi 4 e 5 relativamente alle attribuzioni effettuate). La maggior parte degli studenti, invece, è concorde nell'attribuire soltanto in minima parte (pur pari al 16% circa del campione) i propri esiti a fattori ancora più esterni e assai poco controllabili (la migliorabilità qui scende al 42,8%).

Questo tipo di attribuzione dei propri risultati è probabilmente mediata in buona misura dagli adulti di riferimento: abbiamo già evidenziato quanto può risultare importante il ruolo di genitori ed insegnanti nella costruzione del concetto di sé. Abbiamo chiesto agli studenti qual è, secondo loro, l'opinione degli insegnanti e dei genitori, rispetto alle cause delle proprie performance in matematica. Osserviamo in Tabella 5.9 inanzitutto le attribuzioni mediate dagli insegnanti:

Tab. 5.9. *Locus of control in matematica (insegnanti): grado di accordo con le affermazioni (%)*

<i>Secondo i miei insegnanti, i miei risultati in matematica dipendono da...</i>	1	2	3	4	5	Totale
il mio comportamento (impegno nella materia, studio, attenzione in classe...)	4,7	4,5	14,1	25,8	50,9	100
le mie caratteristiche intellettive (intelligenza, intuizione, fattori ereditari...)	20,0	18,1	28,7	19,7	13,5	100
l'aiuto ricevuto dagli altri (competenze insegnanti, sostegno genitori, compagni...)	21,6	26,7	28,7	14,9	8,1	100
altri fattori esterni a me (fortuna, grado di difficoltà dei compiti, fatalità...)	51,7	24,4	14,2	5,2	4,5	100

(N=1227 – 1231)

L'attribuzione dell'esito scolastico al proprio comportamento (punteggi 4 e 5 per più dei tre quarti dei casi) piuttosto che ad eventi esterni (9,7%) risulta ancora più evidente se gli studenti considerano ciò che è loro trasmesso dagli insegnanti. Anche il ruolo giocato dall'abilità (un terzo dei casi con 4 e 5 punti) e dall'aiuto degli altri (23%) si rivela meno importante rispetto all'impegno, all'interno del processo educativo dei docenti.

In Tabella 5.10 evidenziamo le opinioni degli studenti rispetto alle convinzioni specifiche dei genitori. Anche in questo caso le impressioni sono più orientate verso l'importanza dell'impegno (veicolato in famiglia nel ruolo educativo dei genitori), che risulta tuttavia ancora più decisivo (quasi l'80% degli studenti assegna punteggi 4 e 5). Un'attribuzione rilevante ai fattori più esterni si ferma anche in questo caso attorno a poco più del 10% degli studenti intervistati, i quali sembrano aver acquisito in famiglia un certo tipo di atteggiamento fatalista. Più importante rispetto a quanto percepito dagli insegnanti è l'attribuzione percepita in famiglia dei risultati alle caratteristiche intellettive (41% complessivo delle attribuzioni più elevate) e al supporto degli altri (34,3%).

Tab. 5.10. *Locus of control in matematica (genitori): grado di accordo con le affermazioni (%)*

Secondo i miei genitori, i miei risultati in matematica dipendono da...	1	2	3	4	5	Totale
il mio comportamento (impegno nella materia, studio, attenzione in classe...)	4,6	3,8	12,6	18,6	60,4	100
le mie caratteristiche intellettive (intelligenza, intuizione, fattori ereditari...)	22,3	14,2	22,5	20,6	20,4	100
l'aiuto ricevuto dagli altri (competenze insegnanti, sostegno genitori, compagni...)	20,5	18,8	26,4	20,1	14,2	100
altri fattori esterni a me (fortuna, grado di difficoltà dei compiti, fatalità...)	50,1	24,6	14,6	5,4	5,3	100

(N=1236 – 1241)

Analizziamo ora le attribuzioni nelle situazioni concrete di successo e insuccesso (Tab. 5.11 e Tab. 5.12): è qui che si può infatti leggere ancora più precisamente il grado di internalizzazione/esternalizzazione rispetto agli esiti operato dagli studenti (Heider 1958).

Tab. 5.11. *Locus of control in matematica (successo passato): grado di accordo con le affermazioni (%)*

Quando in passato ho ricevuto <i>buoni</i> voti in matematica, è dipeso da...	1	2	3	4	5	Totale
il mio comportamento (impegno nella materia, studio, attenzione in classe...)	6,8	5,6	14,9	24,5	48,2	100
le mie caratteristiche intellettive (intelligenza, intuizione, fattori ereditari...)	16,8	13,4	22,5	23,7	23,6	100
l'aiuto ricevuto dagli altri (competenze insegnanti, sostegno genitori, compagni...)	22,0	18,5	26,1	19,1	14,3	100
altri fattori esterni a me (fortuna, grado di difficoltà dei compiti, fatalità...)	42,8	23,4	15,3	8,6	9,9	100

(N=1249 – 1252)

Tab. 5.12. *Locus of control in matematica (insuccesso passato): grado di accordo con le affermazioni (%)*

Quando in passato ho ricevuto <i>brutti</i> voti in matematica, è dipeso da...	1	2	3	4	5	Totale
il mio comportamento (impegno nella materia, studio, attenzione in classe...)	10,6	9,2	13,4	21,8	45,0	100
le mie caratteristiche intellettive (intelligenza, intuizione, fattori ereditari...)	39,4	21,7	18,1	10,1	10,7	100
l'aiuto ricevuto dagli altri (competenze insegnanti, sostegno genitori, compagni...)	34,8	22,5	20,4	12,2	10,1	100
altri fattori esterni a me (fortuna, grado di difficoltà dei compiti, fatalità...)	43,1	19,9	17,2	7,5	12,3	100

(N=1243 – 1245)

Quello che possiamo confermare analizzando il campione complessivo degli studenti è qui ancora una volta la tendenza prevalente verso l'attribuzione interna, instabile e tuttavia controllabile (il proprio comportamento) della maggior parte degli studenti. Si può notare tuttavia, dal confronto tra le due tabelle, anche una tendenza consistentemente maggiore verso l'attribuzione interna, stabile e non controllabile (come l'intelligenza) nelle situazioni concrete di successo, che



appare invece decisamente più bassa nelle situazioni di insuccesso (il 20,8% dei casi con punteggi uguali a 4 o 5, rispetto a quanto avviene nel successo, con risposte più che raddoppiate al 47,3%). Un modo, questo, abbastanza diffuso ed efficace, tra gli studenti con un concetto di sé adeguato o comunque «nella norma», al fine di conservare un certo livello di autostima (Seligman 1990; Mikolajczyk 2002).

### 5.3. Il profilo attribuzionale in matematica

Che cosa accade se si analizza il campione confrontando le risposte degli studenti con risultati elevati con quelle di quanti invece hanno performance più basse? Il profilo attribuzionale fino a qui tratteggiato sarà uniforme anche tenendo conto dei risultati differenti raggiunti in matematica?

Analizziamo, in Tab. 5.13, le attribuzioni effettuate dagli studenti secondo il voto ottenuto in matematica al primo anno della secondaria di II grado:

Tab. 5.13. *Voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado, secondo lo stile attribuzionale dei propri risultati*

	Grado di attribuzione	Voto in matematica (%)			Totale	$\pi$ Kendall's tau-b	(N)
		Negativo	Sufficiente	Positivo			
Mio comportamento	<i>Basso</i>	28,1	28,8	43,2	100	+0,034	(1257)
	<i>Medio</i>	24,1	33,6	42,3	100		
	<i>Elevato</i>	21,3	33,7	45,0	100		
Mia intelligenza	<i>Basso</i>	30,6	35,6	33,8	100	+0,144***	(1256)
	<i>Medio</i>	19,7	35,8	44,5	100		
	<i>Elevato</i>	18,5	29,2	52,3	100		
Aiuto degli altri	<i>Basso</i>	19,7	29,6	50,7	100	-0,079***	(1256)
	<i>Medio</i>	22,2	35,6	42,2	100		
	<i>Elevato</i>	25,6	34,3	40,1	100		
Fattori esterni	<i>Basso</i>	20,3	30,3	49,4	100	-0,120***	(1255)
	<i>Medio</i>	23,5	39,9	36,6	100		
	<i>Elevato</i>	30,7	35,2	34,2	100		
Totale		22,6	33,0	44,4	100		(1260)

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

Quello che ne risulta anche qui è uno *stile attribuzionale ottimistico* in linea con l'esigenza di salvaguardare il proprio concetto di sé (ibidem) e con un certo grado di autoindulgenza (*self-serving bias* o *self-serving style*, Cadinu 1992): all'aumentare della tendenza ad attribuire i propri risultati a fattori interni e in particolare alle proprie caratteristiche innate come l'intelligenza, cresce la probabilità di essere uno studente brillante (il 33,8% con un'attribuzione scarsa, il 44,5% se è media, il 52,3% se elevata). Allo stesso modo, la possibilità di collocarsi tra gli studenti migliori aumenta al diminuire delle attribuzioni all'aiuto

degli altri (40,1% se l'attribuzione è forte, sale al 42,2% se si tratta di una tendenza mediamente elevata, fino ad arrivare a più della metà dei casi di voto positivo se l'attribuzione esterna stabile è bassa). Lo stesso accade per l'attribuzione a fattori esterni, instabili e incontrollabili: saranno studenti più brillanti nella maggior parte dei casi se l'attribuzione di questo tipo è contenuta, nel 36,6% se ha valori medi, circa un terzo soltanto degli intervistati se l'attribuzione esterna è più elevata.

All'opposto, se la tendenza ad attribuzioni interne come l'intelligenza diminuisce, più probabile sarà avere ottenuto risultati negativi: avrà infatti un voto basso il 18,5% degli studenti con un'attribuzione all'abilità elevata, il 19,7% se presenta valori medi, il 30,6% se è più bassa). Più probabile sarà avere risultati scarsi se vi si attribuiscono più frequentemente le cause a fattori esterni, sia che si tratti della mancanza di appoggio (il 19,7% dei voti sono negativi se l'attribuzione è bassa, il 22,2% se è intermedia e il 25,6% se è elevata), oppure della fortuna (i voti sono insufficienti nel 20,3% dei casi se l'attribuzione esterna è scarsa, nel 23,5% se è media, nel 30,7% se è alta).

Meno importanti sono le differenze nei risultati per le attribuzioni degli stessi al proprio comportamento: gli studenti come abbiamo visto sono infatti in gran parte sostanzialmente socializzati all'importanza e alla funzione dell'impegno nello studio.

Che cosa cambia se si chiede agli studenti di attribuire le cause di uno specifico evento analogo per tutti come un buon voto oppure un voto negativo? L'interpretazione dei dati si modifica completamente: non si tratta qui di attribuire le cause dei propri risultati in media raggiunti, ma quelle di un voto positivo occasionale che anche gli studenti meno bravi possono aver ottenuto, oppure di un voto negativo, che può essere conseguito anche da uno studente generalmente bravo. In Tabella 5.14 evidenziamo la diversità di risposte nelle due situazioni (a) se ho ottenuto un buon voto in passato, b) se ho ottenuto un brutto voto in passato), secondo le performance generali in matematica.

Nella prima parte della Tabella 5.14, osserviamo che, se in passato ho ottenuto *buoni voti*, è di gran lunga più probabile essere un bravo studente se si attribuisce la causa degli eventi positivi alla propria intelligenza (31,9% di voti elevati in presenza di una bassa attribuzione, 40% se è intermedia, 55,1% se elevata). Al crescere invece delle attribuzioni esterne (aiuto degli altri ed altri fattori esterni), la probabilità di collocarsi tra gli alunni più bravi, per i quali le occasioni di voto positivo rappresentano generalmente un evento «atteso», diminuisce, passando dalla metà dei casi di studenti brillanti se le attribuzioni sono basse, fino a poco più di un terzo se le attribuzioni esterne sono elevate.

Passando da un'attribuzione elevata alla propria abilità di un buon voto, che rappresenta per alcuni un evento raro, ad una più bassa internalizzazione di questo successo sporadico, la probabilità di collocarsi tra gli studenti con più difficoltà matematiche in generale cresce dal 15,5% al 23,6% se l'attribuzione è a livelli medi, fino al 32,4% se è più bassa. Parallelamente, se invece l'attribuzione esterna dell'evento positivo aumenta, la probabilità di avere risultati generalmente negativi sarà anche qui più elevata (passando dal 26,9% fino al 20,3% nel caso dell'aiuto degli altri, e dal 29,0% al 20,7% per quanto riguarda la fortuna).

Tab. 5.14. *Voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado, secondo lo stile attribuzionale dei propri successi/insuccessi passati*

		Voto in matematica (%)				$\pi$	(N)
	Grado di attribuzione	Negativo	Sufficiente	Positivo	Totale	Kendall's tau-b	
a) Quando in passato ho ricevuto <i>buoni voti</i> in matematica è dipeso da...							
Mio comportamento	<i>Basso</i>	28,6	26,6	44,8	100	-0,001	(1245)
	<i>Medio</i>	18,8	34,4	46,8	100		
	<i>Elevato</i>	22,2	33,6	44,2	100		
Mia intelligenza	<i>Basso</i>	32,4	35,6	31,9	100	+0,201***	(1244)
	<i>Medio</i>	23,6	36,4	40,0	100		
	<i>Elevato</i>	15,5	29,4	55,1	100		
Aiuto degli altri	<i>Basso</i>	20,3	29,8	49,9	100	-0,097***	(1242)
	<i>Medio</i>	20,4	32,8	46,7	100		
	<i>Elevato</i>	26,9	36,3	36,8	100		
Fattori esterni	<i>Basso</i>	20,7	29,9	49,5	100	-0,119***	(1243)
	<i>Medio</i>	22,8	39,2	38,1	100		
	<i>Elevato</i>	29,0	38,1	32,9	100		
b) Quando in passato ho ricevuto <i>brutti voti</i> in matematica è dipeso da...							
Mio comportamento	<i>Basso</i>	24,3	25,5	50,2	100	-0,059**	(1238)
	<i>Medio</i>	15,7	34,9	49,4	100		
	<i>Elevato</i>	23,5	34,9	41,6	100		
Mia intelligenza	<i>Basso</i>	21,8	30,0	48,1	100	-0,073***	(1236)
	<i>Medio</i>	24,1	34,4	41,5	100		
	<i>Elevato</i>	23,4	40,6	35,9	100		
Aiuto degli altri	<i>Basso</i>	22,0	30,4	47,6	100	-0,064**	(1236)
	<i>Medio</i>	18,3	40,5	41,3	100		
	<i>Elevato</i>	27,9	33,3	38,8	100		
Fattori esterni	<i>Basso</i>	24,7	32,7	42,6	100	+0,054**	(1237)
	<i>Medio</i>	16,0	38,5	45,5	100		
	<i>Elevato</i>	21,7	29,5	48,8	100		
Totale		22,6	33,0	44,4	100		(1260)

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

Il profilo attribuzionale dello studente si capovolge quasi completamente nelle situazioni di successo e insuccesso. Come si osserva nella seconda parte della Tabella 5.14, nelle situazioni passate di *brutti voti*, è allora più probabile avere risultati tendenzialmente brillanti se si attribuisce un evento negativo a cause esterne imprevedibili (gli esiti migliori crescono dal 42,6% se l'attribuzione è bassa, al 45,5% se è media, fino al 48,8% nei casi in cui è elevata) e parallelamente se si effettuano con meno frequenza attribuzioni interne come quelle fondate sull'intelligenza (i voti positivi passano dal 35,9% se l'attribuzione

esterna è elevata, al 41,5% se presenta livelli medi, al 48,1% se è più bassa). In una situazione concreta di eventi negativi sembra più rilevante anche il ruolo delle attribuzioni al proprio comportamento nel presupporre maggiori chance generali: secondo lo stesso andamento, i risultati in matematica diminuiscono all'aumentare di attribuzioni agli altri dei propri eventi negativi.

Meno chiara è la linearità della relazione se si osservano le attribuzioni effettuate nell'insuccesso rispetto ai risultati negativi.

Quello che emerge, in modo molto sintetico, è il fatto che, a fronte di uno stile attribuzionale ottimistico, secondo cui se l'internalizzazione delle ragioni dei propri risultati (con minore esternalizzazione) corrisponde agli studenti più brillanti e la maggiore esternalizzazione (con minore internalizzazione) appare più tipica degli studenti più in difficoltà, i dati evidenziano qualcosa di diverso nelle situazioni di eventi positivi e negativi imprevedibili: nel primo caso, è più probabile che se gli eventuali risultati positivi sono interpretati come attesi si tratti degli studenti migliori, con maggiore internalizzazione e minore esternalizzazione, mentre è più probabile che siano gli studenti più scarsi ad interpretare una situazione positiva come inattesa, con minore internalizzazione e maggiore esternalizzazione. Nel secondo caso, invece è più frequente che se gli eventuali risultati negativi sono trattati con sorpresa si tratti degli studenti più brillanti, con minore internalizzazione e maggiore esternalizzazione. Meno chiaro l'opposto (data l'esigenza, probabilmente di salvaguardare un minimo livello di autostima tra gli studenti più in difficoltà). Una grande attenzione va posta, pertanto, sul modo di interpretare le situazioni inattese da parte degli studenti, vissute come abbiamo visto in modo opposto, secondo il concetto di sé evidentemente sottostante a questi stili attribuzionali. Si tratta, probabilmente, di relazioni circolari, per cui gli stessi risultati si potrebbero presumibilmente leggere al contrario: gli studenti più brillanti sembrano mantenere un elevato concetto di sé anche in occasioni inusuali di situazioni di insuccesso, mentre gli studenti più in difficoltà, non riuscendo a fare propri gli eventuali risultati positivi, manifesterebbero un concetto di sé più fragile, con un rischio maggiore di *learned helplessness* (Marini 1999).

A questo punto indaghiamo, attraverso l'analisi multivariata, il ruolo effettivo (a parità di convinzioni) giocato da tutte queste attribuzioni nella variabilità dei risultati in matematica, prima da un punto di vista oggettivo e poi da quello del successo percepito. Esamineremo qui, con alcuni modelli di regressione lineare esposti nelle Tab. 5.15 e 5.16, il profilo attribuzionale degli studenti che hanno risultati diversi in matematica, partendo dall'ipotesi che, a parità di attribuzioni che possiamo definire prevedibili (una maggiore internalizzazione e una minore esternalizzazione degli esiti in generale dovrebbero aumentare le probabilità di avere risultati positivi e viceversa), nelle situazioni specifiche di successo si possano riscontrare ancora una volta migliori risultati con un'internalizzazione maggiore e un'esternalizzazione minore, mentre nell'insuccesso si possa osservare crescere gli esiti in modo parallelo al diminuire dell'internalizzazione e all'aumentare dell'esternalizzazione.

Ben lontani dal voler costruire un modello causale e sottolineando ancora una volta la caratteristica che presumiamo essere bidirezionale della relazione indagata tra esito in matematica e concetto di sé nella materia, assumeremo per semplicità di analisi le seguenti caratteristiche dei modelli di regressione.

Le variabili dipendenti<sup>40</sup> (continue) saranno:

- il voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado
- l'indice di successo percepito in matematica<sup>41</sup>.

Le variabili indipendenti<sup>42</sup> (tutte continue) saranno invece:

- l'attribuzione dei *propri risultati* al proprio comportamento
- l'attribuzione dei *propri risultati* alla propria intelligenza
- l'attribuzione dei *propri risultati* all'aiuto degli altri
- l'attribuzione dei *propri risultati* a fattori esterni
- l'attribuzione dei *successi passati* al proprio comportamento
- l'attribuzione dei *successi passati* alla propria intelligenza
- l'attribuzione dei *successi passati* all'aiuto degli altri
- l'attribuzione dei *successi passati* a fattori esterni
- l'attribuzione degli *insuccessi passati* al proprio comportamento
- l'attribuzione degli *insuccessi passati* alla propria intelligenza
- l'attribuzione degli *insuccessi passati* all'aiuto degli altri
- l'attribuzione degli *insuccessi passati* a fattori esterni
- l'attribuzione dell'*insegnante* (propri risultati al proprio comportamento)
- l'attribuzione dell'*insegnante* (propri risultati alla propria intelligenza)
- l'attribuzione dell'*insegnante* (propri risultati all'aiuto degli altri)
- l'attribuzione dell'*insegnante* (propri risultati a fattori esterni)
- l'attribuzione dei *genitori* (propri risultati al proprio comportamento)
- l'attribuzione dei *genitori* (propri risultati alla propria intelligenza)
- l'attribuzione dei *genitori* propri risultati all'aiuto degli altri)
- l'attribuzione dei *genitori* (propri risultati a fattori esterni).

I risultati attesi in base all'analisi bivariata sono stati confermati: se si osservano attentamente i segni dei coefficienti  $\beta$  in tutti i modelli presentati (Tab. 5.15), si assiste, al crescere dei risultati in matematica, ad una forte internalizzazione delle cause di successo e ad una parallela esternalizzazione delle cause di insuccesso. Le attribuzioni dei propri risultati si basano dunque sul fatto che maggiore è la probabilità di fare propria la *convinzione* che le performance generali e allo stesso modo i buoni voti dipendano da se stessi (e soprattutto dalla propria intelligenza), e più elevati saranno i risultati. Al contrario, le performance migliorano laddove un voto negativo è considerato un evento sporadico e dovuto a fattori esterni, non controllabili e instabili.

Questo *profilo del successo* si può rovesciare, indicando una minore autostima negli studenti con risultati inferiori: la probabilità di avere difficoltà in matematica sarà maggiore all'aumentare dell'esternalizzazione e al diminuire dell'internalizzazione dei propri risultati scadenti. E fin qui, lo studente non

---

<sup>40</sup> Per i casi mancanti delle variabili dipendenti si è proceduto come nel capitolo precedente.

<sup>41</sup> Cfr. capitolo 4 per la costruzione dell'indice.

<sup>42</sup> Il controllo dei valori mancanti non ha dato risultati significativi per nessuna variabile. Si è proceduto, pertanto, all'imputazione delle risposte mancanti con la media per tutte le variabili indipendenti.

sembra a rischio. All'opposto però, gli esiti peggiorano anche laddove è un buon voto ad essere attribuito più alla fortuna che ad altro. Si tratta di un aspetto cruciale, che ha a che vedere con una mancanza di capacità, per gli studenti che hanno interiorizzato un concetto di sé negativo in matematica, di fare propri gli eventi positivi nella materia.

Queste convinzioni risultano, per gli intervistati, confermate anche dalle percezioni che gli studenti hanno dei punti di vista degli insegnanti (Mod. A3) e soprattutto dei genitori (Mod. A4).

Si tratta di risultati che hanno una certa portata in termini educativi: a partire da queste considerazioni, infatti la via da intraprendere sembra indirizzarsi ad esempio verso l'incoraggiamento degli studenti più svantaggiati a compiere più frequentemente attribuzioni interne dei propri risultati positivi.

Il modello A4, in conclusione, spiega il 15% della varianza e l' $R^2$ , con 20 gradi di libertà, risulta significativo.

Tab. 5.15. *Coefficienti di regressione lineare sugli indicatori di successo in matematica*

		Voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado							
		Mod. A1		Mod. A2		Mod. A3		Mod. A4	
		zβ	s.e. (β)	zβ	s.e. (β)	zβ	s.e. (β)	zβ	s.e. (β)
	<i>Intercetta (β)</i>	+6,12 ***	0,189	+6,13 ***	0,220	+6,04 ***	0,232	+5,99 ***	0,234
Secondo me, i miei risultati in matematica dipendono da...	mie caratteristiche intellettive	+0,19 ***	0,028	+0,13 ***	0,034	+0,09 ***	0,035	+0,06 *	0,035
	mio comportamento	+0,07 **	0,034	+0,08 ***	0,036	+0,09 ***	0,039	+0,08 **	0,039
	aiuto ricevuto	-0,09 ***	0,031	-0,06 *	0,034	-0,08 **	0,034	-0,08 **	0,035
	fattori esterni a me	-0,16 ***	0,031	-0,08 **	0,036	-0,07 **	0,036	-0,07 **	0,036
<i>Buoni voti</i> in matematica in passato dovuti a...	mie caratteristiche intellettive			+0,17 ***	0,031	+0,14 ***	0,032	+0,08 **	0,033
	mio comportamento			+0,05	0,034	+0,05	0,035	+0,04	0,035
	aiuto ricevuto			-0,04	0,032	-0,05	0,033	-0,05	0,034
	fattori esterni a me			-0,08 **	0,034	-0,07 **	0,035	-0,07 *	0,035
<i>Brutti voti</i> in matematica in passato dovuti a...	mie caratteristiche intellettive			-0,12 ***	0,029	-0,13 ***	0,029	-0,15 ***	0,029
	mio comportamento			-0,10 ***	0,029	-0,11 ***	0,029	-0,10 ***	0,029
	aiuto ricevuto			-0,02	0,031	-0,03	0,031	-0,03	0,031
	fattori esterni a me			+0,08 **	0,030	+0,08 **	0,030	+0,07 **	0,030
Secondo i miei insegnanti, i miei risultati in matematica dipendono da...	mie caratteristiche intellettive					+0,11 ***	0,034	+0,03	0,037
	mio comportamento					-0,00	0,039	+0,00	0,043
	aiuto ricevuto					+0,08 **	0,035	+0,08 **	0,036
	fattori esterni a me					-0,05 *	0,037	-0,08 **	0,040
Secondo i miei genitori, i miei risultati in matematica dipendono da...	mie caratteristiche intellettive							+0,21 ***	0,035
	mio comportamento							+0,01	0,043
	aiuto ricevuto							-0,02	0,035
	fattori esterni a me							+0,05	0,040
(N)		(1260)		(1260)		(1260)		(1260)	
Varianza spiegata (somma quadrati regressione)		121,148***		246,208***		277,845***		327,368***	
Varianza non spiegata (somma quadrati residui)		2062,645		1937,585		1905,948		1856,425	
gdl		4		12		16		20	
Diff. gdl				+ 8		+ 4		+ 4	
R <sup>2</sup>		0,055		0,113		0,127		0,150	
Diff. R <sup>2</sup>		-		+0,057***		+0,014***		+0,023***	

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

Tale profilo risulta corrispondente per quanto riguarda i voti in matematica e analogamente per il successo da un punto di vista percepito (Tab. 5.16).

Tab. 5.16. *Coefficienti di regressione lineare sugli indicatori di successo in matematica*

		Indice di successo percepito in matematica							
		Mod. B1		Mod. B2		Mod.B3		Mod.B4	
		z $\beta$	s.e. ( $\beta$ )	z $\beta$	s.e. ( $\beta$ )	z $\beta$	s.e. ( $\beta$ )	z $\beta$	s.e. ( $\beta$ )
	<i>Intercetta (<math>\beta</math>)</i>	+0,52***	0,484	+0,41***	0,555	+0,05***	0,581	+0,03***	0,586
Secondo me, i miei risultati in matematica dipendono da...	mie caratteristiche intellettive	+0,19***	0,073	+0,14***	0,085	+0,08**	0,088	+0,13	0,088
	mio comportamento	+0,01	0,086	+0,02	0,090	+0,04	0,097	+0,11	0,097
	aiuto ricevuto	-0,10***	0,079	-0,06*	0,085	-0,09***	0,086	-0,27***	0,086
	fattori esterni a me	-0,20***	0,080	-0,14***	0,089	-0,14***	0,090	-0,38***	0,089
Buoni voti in matematica in passato dovuti a...	mie caratteristiche intellettive			+0,23***	0,078	+0,18***	0,080	+0,29***	0,083
	mio comportamento			+0,04	0,087	+0,04	0,087	+0,13	0,087
	aiuto ricevuto			-0,02	0,082	-0,04	0,083	-0,10	0,084
	fattori esterni a me			-0,10***	0,087	-0,11***	0,088	-0,27***	0,088
Brutti voti in matematica in passato dovuti a...	mie caratteristiche intellettive			-0,20***	0,074	-0,21***	0,073	-0,58***	0,073
	mio comportamento			-0,07**	0,073	-0,07**	0,073	-0,14*	0,072
	aiuto ricevuto			-0,06*	0,078	-0,07**	0,077	-0,17**	0,078
	fattori esterni a me			+0,05*	0,075	+0,05*	0,074	+0,11	0,074
Secondo i miei insegnanti, i miei risultati in matematica dipendono da...	mie caratteristiche intellettive					+0,17***	0,084	+0,20**	0,092
	mio comportamento					-0,04	0,098	-0,08	0,107
	aiuto ricevuto					+0,09***	0,087	+0,24***	0,089
	fattori esterni a me					+0,01	0,092	-0,03	0,099
Secondo i miei genitori, i miei risultati in matematica dipendono da...	mie caratteristiche intellettive							+0,54***	0,087
	mio comportamento							-0,09	0,107
	aiuto ricevuto							+0,03	0,087
	fattori esterni a me							+0,11	0,100
(N)		(1268)		(1268)		(1268)		(1268)	
Varianza spiegata (somma quadrati regressione)		1347,269***		2721,407***		3136,494***		3515,614***	
Varianza non spiegata (somma quadrati residui)		13.848,859		12.474,721		12.059,634		11.680,514	
gdl		4		12		16		20	
Diff. gdl				+ 8		+ 4		+4	
R <sup>2</sup>		0,089		0,179		0,206		0,231	
Diff. R <sup>2</sup>		-		+0,090***		+0,027***		+0,025***	

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

Al crescere della percezione di successo in matematica, si osserva anche in questo caso una forte internalizzazione delle cause di successo e ad una corrispondente esternalizzazione delle cause di insuccesso. Maggiore è la tendenza ad attribuire i propri successi e i buoni voti alla propria abilità o intelligenza, maggiore sarà anche la consapevolezza della propria attitudine nella materia, mentre il voto negativo è considerato un evento eccezionale. Interessante è osservare che le attribuzioni relative al proprio comportamento risultano qui meno incisive sulla variabilità delle percezioni, almeno per quanto riguarda il successo.

Anche qui il *profilo del successo* si può ribaltare, indicando una percezione di scarsa attitudine nella materia al diminuire dell'internalizzazione dei propri risultati generali e al crescere della probabilità di attribuirli ad eventi esterni. Il voto positivo inatteso è anche qui attribuito a fattori esterni e non alle proprie

capacità, indicando una minore autostima negli studenti con una percezione di successo più bassa.

Si confermano anche qui effetti analoghi rispetto alle percezioni che gli studenti hanno dei punti di vista degli insegnanti e dei genitori (Mod. B3 e B4).

Il modello B4, in conclusione, spiega il 23,1% della varianza e l' $R^2$ , con 20 gradi di libertà, risulta significativo.



## 6. Convinzioni III - Le aspettative

Abbiamo descritto come risulta costituito il concetto di sé in matematica nelle percezioni degli studenti intervistati; sono stati analizzati gli esiti anche in funzione del profilo attribuzionale: affronteremo ora come le convinzioni, intese prima come attitudini e poi come attribuzioni, si possano raffigurare anche in termini di aspettative. Si è già parlato, nel capitolo precedente, delle valutazioni operate dagli studenti riguardo alla contingenza tra la propria condotta e il risultato ottenibile (Marini 1990): partiremo qui proprio dal punto di vista dello studente e da un approfondimento sulle attese future di successo o insuccesso secondo il concetto di sé progressivamente acquisito. Nel secondo paragrafo proseguiremo l'analisi centrata sulle aspettative dal punto di vista del ruolo giocato dagli insegnanti di matematica, attori fondamentali nella costruzione del concetto di sé nella materia, e della possibile esistenza di effetti Pigmalione in classe (Rosenthal e Jacobson 1968). Sposteremo l'attenzione, nel terzo paragrafo, sulla famiglia: in primo luogo osserveremo come i genitori possono diventare protagonisti di un'educazione orientata al titolo di studio come valore (Bourdieu 1978) o come aspirazione sociale (Barone 2005b). Metteremo in luce, inoltre, il ruolo dei modelli familiari cui è possibile ispirarsi nel successo in matematica: si tratta, come vedremo, di figure affettive che offrono qualche volta supporto concreto, consolidando, oltre al concetto di sé e allo stile attribuzionale, il legame stesso con la materia. Analizzeremo in questo contesto anche l'incidenza sulle performance delle origini sociali, prendendo in considerazione la condizione socio-culturale ed economica di provenienza, la struttura familiare e l'origine etnica, e controllando se, come rilevato per le competenze nelle indagini Ocse-Pisa, possa essere confermato il vantaggio/svantaggio di alcune specifiche categorie sociali anche nell'apprendimento della matematica (Oecd 2005). Cercheremo di capire in questo lavoro se si può parlare, in matematica, di aspirazioni sociali più che di svantaggio economico oppure di capitale culturale (Barone 2005b) e se in definitiva anche nell'apprendimento di questa materia, l'*habitus* «conta ancora» (Giancola 2008). Il modello di analisi riassuntivo del successo in matematica terrà conto qui di alcuni aspetti riconducibili alle aspettative, proprie e degli insegnanti, e dei fattori familiari individuati come possibili elementi esplicativi del successo.

### 6.1. Aspettative di successo e insuccesso

Nelle convinzioni degli studenti, è molto evidente come esista un'idea consolidata rispetto al proprio andamento in una materia (in questo caso la matematica) e anche riguardo all'andamento dei propri compagni, i quali vengono disposti abbastanza agevolmente secondo una graduatoria numerica (analizzata nel capitolo 4) oppure una classificazione sommaria tra alunni *bravi* e *non bravi*. Si tratta di immagini di se stessi e degli altri che corrispondono come vedremo ad aspettative di risultato più o meno positive:

(studente bravo) Nella mia classe di matematica siamo molto... cioè è molto distinto il gruppo. Ci sono

proprio i bravi e i non bravi. I non bravi prendono quattro, tre o cinque, i bravi prendono otto, nove o dieci, il sei e il sette ci son pochi... cioè forse a fine anno può essere tranquillamente, però la classe è molto distinta in vari gruppi. Cioè saremo metà bravi e metà non bravi, i gruppi dei più bravi e i gruppi dei meno bravi, ognuno con il proprio metodo.

**Gli studenti che ottengono buoni voti in matematica dimostrano anche, come abbiamo osservato nelle pagine precedenti, un concetto di sé decisamente positivo in questa materia:**

(studente bravo) Sono un mago in matematica!

(studente bravo) Fino ad ora la matematica mi viene quasi naturale.

(studente bravo) Sono bravo in matematica... Io lo trovo facile, cioè i conti mi vengono spontanei.

(studente bravo) Faccio gli esercizi e sono anche abbastanza bravo, allora ci metto poco.

(studente bravo) Ho delle buone basi della matematica, mostro impegno ed ho molta volontà di fare gli esercizi.

(studente bravo) [In matematica] sono già il migliore.

(studentessa brava) Per ora in matematica sono abbastanza brava.

(studentessa brava) Sono già molto brava in matematica.

(studente bravo) In matematica... diciamo che io sono piuttosto dotato nel far la matematica perché c'arrivo senza problemi.

(studentessa brava) Ho buone potenzialità [in matematica] e credo in me stessa.

**A queste immagini di sé ottimistiche corrispondono aspettative di ulteriore successo in futuro in matematica, che portano a ritenere assai remota (ed eventualmente sarebbe vissuta come estremamente sofferta) l'ipotesi di ottenere un voto mediocre in questa materia:**

(studente bravo) [Andrò bene in futuro] perché credo nelle mie capacità [in matematica].

(studente bravo) [Continuerò ad andare bene in futuro] perché la matematica è la mia passione.

(studentessa brava) Il prof. di matematica fa: «Va' che se chiacchieri ti interrogo», ma... io chiacchiero... se mi interroga amen, poi mi interroga, bom, mi dà il voto... positivo. (sic)

(studentessa brava) Se prendessi quattro... ci starei malissimo... agli esami di stato delle medie, la prova scritta di matematica, ecco ho preso un voto superiore nelle altre materie che in matematica e mi ha proprio stravolta anche se non era un brutto voto, mi ricordo però ci sono rimasta male... perché per me andare bene in matematica vuol dire tanto.

**Il profilo dello studente che ha successo in matematica è caratterizzato da processi di rafforzamento circolare positivi, per cui l'impegno finalizzato al risultato è considerato come premiante e le gratificazioni incrementano incessantemente gli sforzi per continuare ad ottenere buone performance (Davis e Dollard 1978):**

(studente bravo) [Avrò successo in futuro] perché più studio e più i miei voti sono belli.

(studentessa brava) Quando un esercizio mi viene sono molto soddisfatta e quindi mi viene voglia di continuare.

(studentessa brava) A casa faccio... ma sì, due tre esercizi, ma non molti esercizi... No ma io faccio in

fretta a imparare, mi viene facile.

(studente bravo) È stato il primo dieci, e lì... sul tetto del mondo per quello... dopo ogni tanto proprio mi piace quando... siccome sono uno che guarda i quiz, quelle cose lì e c'è una domanda magari in matematica che ho appena fatto, e la matematica è vista spesso come una materia difficile, ostica, e sai rispondere lì ti dà gioia.

Si tratta di un atteggiamento positivo che è comune agli studenti più brillanti, i quali come abbiamo già potuto osservare ottengono spesso buoni risultati anche nelle altre materie:

(madre studentessa brava) Sì, lei proprio ci tiene. Lei se non prende un bel voto... si mette a piangere anche eh...

(studente bravo) Spero di uscire dalle I.T.I. (Istituto Tecnico Industriale) bene, dopo... non so... con un bel voto... con l'otto. Su cento, ottanta, novanta, minimo ottanta perché se no è un macello!

(studentessa brava) [Quello che so fare è] andare bene a scuola perché mi definiscono secchiona.

(studentessa brava) Mi dà soddisfazione, prendere dei bei voti a scuola... mi dà molta soddisfazione prendere un otto o un nove.

(studentessa brava) Studiare è la mia passione, preferisco stare un pomeriggio a studiare piuttosto che un pomeriggio fuori a giocare a pallone... Sarà strano, ma (quello che nella vita mi dà più soddisfazione è) riuscire nella scuola. Perché, anche se ci metti tanto, cioè anche se ti dai tutta, quando hai un risultato ti senti proprio soddisfatta, ti senti, cioè prendere un bell'otto, però anche se hai studiato tanto mi dà proprio soddisfazione.

(studente bravo) Il mio incubo è proprio prendere un debito. Perché... vorrebbe dire proprio buttare via un anno! O essere bocciato guarda! Se fossi bocciato io non... non ce la farei a vivere proprio... se non vedi i risultati... Essere secondi nella vita non serve a niente.

(studente bravo) Magari dico ho preso solo il sette... certe mi vedono anche... quello lo vedono come essere un leccchino, cioè non accontentarsi di troppo. Invece io magari punterei sempre a qualcosa di più.

(studentessa brava) I miei sono contenti [sorride], [mio padre], soprattutto lui. Quando tipo vede che vengo a casa tutta contenta... è felice anche lui. Se no io vengo a casa e piango, boh, prendo cinque e mi metto a piangere, sì sì son stupida. Boh mi sento... non ho mai insuccessi. Son abituata ad andare bene, sempre.

Un concetto di sé negativo è invece particolarmente pericoloso, in matematica, perché si può accompagnare a veri e propri problemi di autostima, anche a seguito proprio delle frequenti associazioni della materia con il concetto di intelligenza evidenziate nel capitolo 4. Non si tratta, infatti, soltanto di attitudini: in matematica, l'abilità necessaria ha a che vedere, nelle convinzioni degli studenti, con capacità cognitive ben più generali. Ne consegue che in presenza di risultati negativi in questa materia si possono porre rapidamente le basi per una profonda e complessiva svalutazione di sé:

(studente non bravo) [Vado male in matematica perché] manco di capacità di concentrazione e il mio QI è relativamente basso.

(studente non bravo) [Non migliorerò] perché non sono intelligente nella materia.

(studentessa non brava) Mi mancano le basi delle medie, non ho l'intelligenza e non sono portata per questa materia.

(studentessa non brava) Essendo sempre andata male in matematica, non ho un buon rapporto con essa. Penso che se fossi un po' più intelligente e riuscissi a fare gli esercizi senza tante difficoltà la matematica potrebbe anche piacermi.

Se l'abilità necessaria per avere successo in matematica è un requisito considerato difficilmente acquisibile come l'intelligenza, è comprensibile come, di fronte ad insuccessi ripetuti, possa iniziare a manifestarsi un atteggiamento di passività. Un concetto di sé particolarmente negativo in matematica, proprio perché così spesso associato alla mancanza di intelligenza, può presumibilmente portare con grande probabilità ad aspettative ulteriori di insuccesso in futuro. Ben presto, infatti, sembra radicarsi la *convinzione* di non poter migliorare in alcun modo il proprio rendimento in matematica:

(studentessa non brava) La matematica non mi piace, non sono brava e mai lo sarò. Non mi interessa nemmeno esserlo.

(studentessa non brava) Ci ho provato molte volte ad andare bene, a studiare ed impegnarmi, ma poi andavo comunque male... quindi mi sono inculcata in testa che in matematica sono negata.

(studentessa non brava) Per me è impossibile la matematica. Ci sono stata dietro varie volte, ma alla fine sono sempre venuta fuori col saper niente.

(studente non bravo) [Non ce la farò a migliorare in matematica] perché ho sempre fatto fatica e non ci capisco un tubo.

(studentessa non brava) La matematica non mi è mai piaciuta e sono quasi sempre andata male, perciò non penso di poter migliorare facilmente.

(studentessa non brava) [Non migliorerò] perché sono negata. Faccio del mio meglio e i risultati sono scarsi, quindi più di così non so che fare.

(studentessa non brava) Non sono mai andata bene in questa materia... Boh, non andò mai bene in matematica.

(studente non bravo) La matematica non la capirò mai!

(studente non bravo) La matematica per me è sempre stata un casino e lo sarà sempre.

(studentessa non brava) Ormai mi sono accumulata talmente tante lacune e voragini che ho perso la speranza.

(studente non bravo) Ho delle gravi lacune dalle elementari e le ho portate dietro fino adesso e non sarò più in grado di recuperare.

(studente non bravo) Sono felice che questo questionario non serva a misurare le mie competenze in matematica, altrimenti come sempre avrei fatto la mia consueta brutta figura.

(studente non bravo) Quando prenderò un sei di matematica faccio una festa e invito tutta la scuola!

(studente non bravo) Non ho un'aspirazione in particolare... cioè mi piacerebbe fare il biologo, però se non vado bene in matematica non posso continuare con lo scientifico, di conseguenza... cioè se a me piacciono le scienze devo essere bravo anche in matematica per avere un risultato e in matematica non sono bravo, perciò ci devo rinunciare... [tra dieci anni mi vedo]... bah, a fare il cameriere in una bettola qualsiasi.

Questi esiti «attesi» giungono allora in modo abbastanza prevedibile, agendo ancora una volta, ma in questo caso in negativo, come veri e propri processi di rafforzamento circolare:

(madre) La matematica le piace... ma per assurdo è quella che le dà più difficoltà... perché? Perché la componente emotiva, che poi è un gatto che si morde la coda, no?... la verifica è andata male, la seconda la affronti non normalmente, la affronti col terrore della prima andata male, la terza non se ne parla... al primo debito: oddio devo colmare sto debito... e dopo lì sei in un vortice, che lei non riesce a gestire... è talmente tanto il terrore, sta angoscia di questo debito formativo che non riesce a tirar su, che proprio... l'anno scorso è arrivata proprio lì con un vuoto, cioè proprio un attacco di ansia, che ha riconsegnato in bianco... forse avrà scritto il nome e il cognome in alto... proprio buio... poteva essere

cinese.

Come prendono avvio questi *processi*? Dove è possibile intervenire per arrestare gli effetti negativi a cascata di questo progressivo abbandono, di questa *learned helplessness* estremamente pericolosa per il percorso scolastico degli studenti?

(studentessa brava) C'è stato un mese che non andavo chissà che bene perché un po' avevo lasciato lì, nel senso che non so... praticamente vedevo che non c'era risultato e mi sono un po' demoralizzata, nel senso io do tanto e non ricevo niente, io all'inizio c'ho messo tanto impegno per migliorare sempre di più, però più impegno ci mettevo e... il risultato era lo stesso...

(studentessa non brava) Lascio lì tutto, quando non mi viene lasciato lì l'esercizio e basta... Non lo so. Se non capisco l'argomento dopo lascio lì, se non lo capisco mi viene da lasciare lì, mi viene il nervoso e lascio lì.

(studente non bravo) Sì, io ho un vero e proprio rifiuto per la matematica... Ho fatto più lezioni di recupero, ma, niente. Ciò mi demoralizza e mi innervosisce.

(studente non bravo) La matematica, no... cioè mi affascina, però... se non trovo risultati, mi trovo anche meno stimolato.

(studente non bravo) Sempre per un pelo comunque... anche la prima volta che abbiamo fatto per il recupero del debito, e alla fine io proprio per... cioè sfioro il solito cinque-sei di mezzo... poi abbiamo fatto, la stessa identica cosa... insomma si è ripetuta e adesso siamo qua... e la stessa roba anche nel percorso di quest'anno insomma, sempre lì cinque-sei, la stessa roba ogni volta.

(studente non bravo) Siccome non mi piace proprio come materia, l'accantonano un po', sono proprio negata, e allora non mi impegno neanche più di tanto.

(studentessa non brava) Anche se studio, i bei voti non è che arrivano tanto spesso... e allora, boh.

(studente non bravo) Quello che penso è che bisogna essere portati per questa materia e io non lo sono. Vado bene nelle altre materie, ma la matematica zero, anche se mi impegno.

(studente non bravo) [I compiti di matematica] a dire la verità non li svolgo perché non ci riesco.

(studente non bravo) [I compiti di matematica] non li faccio perché non sono capace.

Si tratta di processi conosciuti anche in altre aree di apprendimento. Le aspettative di non riuscita si riproducono in continui insuccessi che attestano l'inadeguatezza dello studente: l'impegno finisce per essere considerato superfluo e assolutamente inefficace per raggiungere anche il minimo obiettivo (Ress 2007c). Di qui, la convinzione di totale incapacità in matematica diventa sempre più radicata ed evidente, lungo un percorso ed un insieme di dinamiche progressivamente rinunciatarie:

(studentessa brava) [In matematica molti studenti] forse non capiscono, non lo so... forse anche non studiano, perché a volte dicono: «Ah tanto non ci capisco niente», allora lasciano perdere.

(studente bravo) C'è un mio compagno, che conosco che va male... e i compiti non ha voglia di farli, allora... tanto dice: «Non la capisco lo stesso, allora...»

(studente bravo) Tipo, cinque, sei che vanno bene, dopo l'altra... c'è gente sul cinque, cinque e mezzo, quattro. Cioè, c'è gente che c'ha rinunciato: tipo proprio due o tre ci hanno rinunciato, si mettono là durante le lezioni, si fanno gli affari loro. La prof. li richiama, loro... cioè, han deciso... Basta. Han detto, tanto non capiscono niente.

(studente non bravo) Bisogna essere un po' perseveranti, cioè se a uno non viene un esercizio non si deve abbattere, però lo fanno in molti... se uno vede che non ha profitto in quella materia si sente frustrato e abbandona... e quindi di conseguenza la materia non piace nemmeno, anche se magari può essere la più stimolante del mondo... io proprio la odio la matematica.

(studente bravo) Ci sono quelle persone che magari vedono che non viene questo, che non viene questo, che non viene questo, si abbattono e... forse è anche una questione mentale non riuscire nella matematica.

(studente bravo) Magari c'è gente che fa il discorso...: «Aiutami a prendere cinque, che non prendo proprio... per non avere troppo un peso su sta matematica, cerco di andare meglio nelle altre, perché la matematica è una causa persa».

(studente bravo) È proprio un fatto di: «Io la matematica non la capisco, non la capirò. Punto e basta»... e ci s'impunta sul fatto che la matematica...

(studentessa brava) Magari si rassegnano già dall'inizio: «Cosa faccio? Tanto la matematica non ci arriva». Secondo me non dovrebbero far così.

(studentessa brava) Se uno prende un brutto voto non deve demoralizzarsi, magari tenere duro e impegnarsi di più. Ci sono caratteri più deboli... una mia compagna di classe... diceva che non era portata per niente, che non andava bene.

(insegnante) Magari ci può essere una caduta di autostima quando non riescono.

(insegnante) Spesso i ragazzi si spaventano di fronte a una difficoltà minima e magari non è così.

(insegnante) Non tutti sono disposti a mettersi in gioco, anche perché non hanno fiducia... è proprio forte questa convinzione che o hai il pallino o non ce l'hai, sono anche le frustrazioni precedenti che a volte bloccano i ragazzi.

Tutto questo può portare fino all'abbandono definitivo (Ress 2007a): rinunciare, in una determinata materia o addirittura alla scuola diventa un mezzo per riscattarsi, un processo di distanziamento che consente di attribuire alla mancanza definitiva di impegno la ragione dei propri insuccessi. Un fenomeno abbastanza diffuso per salvaguardare in qualche modo l'autostima tra molti drop-out della scuola:

(insegnante) Quest'anno abbiamo una ragazzina, se non due, che di fronte all'insuccesso hanno abbandonato completamente tutto... E lì son tutte difese... per la frustrazione di non riuscire.

(insegnante) Secondo me la frustrazione di non riuscire ad avere risultati positivi. Se uno non riesce ad avere risultati positivi, se uno non riesce ad avere un risultato minimamente positivo, ha delle reazioni per cui decide... siccome non può decidere che lui è scemo e non riesce a farcela, allora magari decide che la cosa non gli interessa proprio, che ha sbagliato strada, che ha sbagliato all'inizio a scegliere.

Ci sono ragazzi molto diversi tra loro: la paura di essere valutati e giudicati è molto diffusa nelle classi scolastiche, soprattutto tra gli studenti con un basso concetto di sé. Queste paure si manifestano in vari modi, dal timore del voto, alle remore frequenti nel chiedere spiegazioni, all'ansia da prestazione nel momento in cui si è osservati dall'insegnante e così via, a volte fino alla paralisi dell'apprendimento.

(insegnante) I ragazzi che si sentono all'altezza della materia stanno bene e son tranquilli... i ragazzi che invece non si sentono all'altezza possono avere dei problemi... ci sono ragazzi che non hanno molto interesse, hanno altro da fare e hanno comunque un discreto livello di autostima e non si fanno tanti problemi... e ragazzi che invece si sentono da meno e a volte stabiliscono un muro... pensano di essere giudicati e anche se l'insegnante non li giudica... quindi è più difficile avere un rapporto diretto, sereno.

(studentessa brava) Alle elementari [mi ricordo] che... aveva fatto una prova a sorpresa e mi è andata proprio male, quella volta lì sì me la ricordo ancora... insufficiente... ero rimasta malissimo proprio... paralizzata.

(studente non bravo) Se le chiedo mi spiega bene, solo che se non capisco al volo non è che ci sta molto dietro perciò io non mi fido di chiedere spiegazioni.

(studentessa non brava) Se non so le cose mi spavento, sono là che tremo sul banco e non riesco a concentrarmi... se invece so le cose vado là proprio tranquilla, mi metto anche al primo banco dove posso stare tranquilla e mi svolgo i miei compiti da sola. Anche se... però non mi deve venire la prof. accanto, sentirmi col fiato sul collo, se no mi viene l'agitazione, cioè non riesco ad avere una persona vicina che mi osserva mentre...

(studentessa non brava) Sono una persona insicura e se non ho qualcuno che mi guarda non sono in grado.

**Ancora più forte è qualche volta la paura di essere giudicati dai propri compagni di classe. Gli studenti psicologicamente più fragili manifestano uno scarso rendimento soprattutto in situazioni competitive o di stress emotivo:**

(insegnante) Tante volte non vogliono fare la domanda perché hanno paura dei compagni e dicono che hanno paura dell'insegnante e poi ti rendi conto che gli stessi ragazzi, al corso di recupero da soli la domanda la fanno, quindi non è la paura dell'insegnante ma in realtà è la paura del giudizio...

(studente non bravo) Perché alla lavagna cioè, proprio... boh, non mi raccapezzo proprio... Anche... davanti a tutti così, che non so niente, faccio una figuraccia, allora piuttosto resto al posto.

(studentessa brava) L'anno scorso invece c'erano altre persone e dicevano ecco non hai capito, sei sempre indietro, ti dicevano su.

(studentessa non brava) Mi agito parecchio, perché devo andare alla lavagna, se faccio brutta figura davanti ai miei compagni, allora comincio ad agitarmi.

(studentessa non brava) Mi trovo meglio se magari ti fa le domande dal posto, io sono sicurissima. Quando arrivo alla lavagna ho qualche... insomma cose un po', non so cerco di dire però magari non sono sicura molto. (sic)

(studentessa brava) Se sono in classe in un'interrogazione e ci sono anche i miei compagni e tutto, io ho sempre avuto un po' paura dei compagni fra virgolette, per... quello che pensano, perché... non so perché ma ho questo blocco, sta paura... infatti in scienze della natura vado bene perché c'è l'interrogazione, però tutti parlano o giocano a carte mentre lei interroga, quindi io là sono più libera e riesco a esprimermi.

**Si tratta di dinamiche psicologiche che spesso gli insegnanti trascurano, con risultati anche abbastanza disastrosi per l'autostima di alcuni studenti:**

(studente non bravo) [Se penso alla matematica penso] quando... vengo interrogato e faccio una figuraccia con tutti i miei compagni... un'interrogazione in particolare in cui feci una figuraccia... non sapevo cosa fare, la prof. continuava a dirmi fallo lo stesso, non mi voleva mandare al banco, io non le sapevo fare e tutti ridevano... e io... non stavo tanto bene... [I compagni] continuavano a dirmi come fare, solo che, siccome volevano fare colpo sulla prof., usavano dei termini che io non capivo e quindi facevo la figura del ritardato.

(studentessa brava) [In matematica ho] più alto lo scritto... perché l'agitazione davanti ai compagni di classe mi fa perdere la concentrazione... [mi ricordo] la prima prova di matematica, chi era assente ce l'ha fatta recuperare alla lavagna. È stato traumatizzante. È andata bene però era brutta l'idea... davanti a tutta la classe... vedere davanti tutta la classe con la paura di sbagliare, gli altri vedono gli errori che fai... essere davanti a tutta la classe, la professoressa dice quello che hai sbagliato davanti a tutti, non è molto bello.

**Ci sono ragazzi che appaiono consapevoli dei processi psicologici che possono condurre verso risultati sempre più negativi e della forza che possono esercitare invece la sicurezza in se stessi e la propria autostima. Questa consapevolezza del ruolo giocato dalla fiducia nel proprio impegno si traduce nel continuo e positivo sforzo teso ad affrontare le difficoltà e al raggiungimento degli obiettivi:**

(studentessa brava) Bisogna studiare, impegnarsi e stare attenti a scuola. Ed avere tanta stima in se

stessi.

(studente bravo) Ci si deve impegnare molto, non abbattersi quando un compito non risulta ma riprovare a farlo.

(studente bravo) Ci vuole anche forza di volontà, cioè se una prova va male, capire come si può fare a capire ciò che non riuscivo a fare e non buttarsi giù!

(studentessa non brava) Non demoralizzarsi se si prendono brutti voti, ma anzi cercare di migliorare.

(studente non bravo) Quando faccio gli esercizi e non mi vengono decido di smettere e mi demoralizzo. Il mio consiglio è quello di non abbattersi mai e provare il più possibile, perché una volta che la media si abbassa al quattro è difficilissimo rimettersi.

(studente non bravo) Non mollare mai, andare sempre avanti anche se arrivano voti negativi.

(studentessa brava) Non bisogna partire dall'idea di dire: «Non ce la farò mai!» Bisogna, invece, partire subito dall'idea di fare tutto il possibile per raggiungere l'obiettivo che si deve raggiungere. (sic)

Come abbiamo già anticipato nel capitolo precedente, è allora davvero auspicabile sostenere interventi di rimotivazione degli studenti, poiché, qualora essi percepiscono in modo costruttivo l'impegno finalizzato al risultato, è possibile riuscire ad arrestare tutti questi processi negativi di rafforzamento circolare, fino ad ottenere, anche in matematica, un eventuale miglioramento delle performance:

(studentessa non brava, migliorata) Era la mia prima volta che prendevo tipo sette-otto in matematica... e questa è stata magari la spinta per farmi piacere la matematica, perché se si prendono voti belli dici: almeno vuol dire che ci arrivo su queste cose.

(studentessa non brava, migliorata) Perché si parte con l'idea di non capire niente di matematica. Come l'anno scorso io, cioè due anni fa, che io dicevo la materia non l'ho mai capita, non intendo capirla adesso... perciò lasciamo perdere. Dicevo è inutile che sto qua a cercare di studiare quando non capisco, o magari in un momento dicevo dai che adesso mi metto qua, studio, ma vedevo che il risultato non c'era, dicevo lascio stare, non sto qua a perdere tempo per vedere che non ho risultati... L'anno scorso mi ricordo che ho detto: «Oh Dio matematica!», poi è andata bene, ci ha fatto fare una prova e ho preso otto, e non ci credevo all'inizio... Adesso so che posso anche ottenere di meglio.

Abbiamo fino ad ora concentrato l'attenzione sui profili estremi del successo e dell'insuccesso in matematica, caratteristici di quanti superano la sufficienza oppure non la raggiungono. Ci sono anche studenti però, che, a differenza di coloro che abbiamo considerato *bravi* o *non bravi*, ottengono semplicemente la sufficienza. Si tratta di ragazzi che manifestano *aspettative* mediocri e che agiscono esattamente e consapevolmente per ottenere questo tipo di risultati:

(studente non bravo) Se ho... fanno quattro interrogazioni, quattro prove, faccio già i calcoli all'inizio di quanto devo prendere, quante prove posso anche magari non studiare tantissimo e poi tanto recuperare... Comunque sono dell'idea che è importante passare, con la sufficienza passi bene.

(studente non bravo) Non trovo un interesse per la matematica, proprio nullo... l'unica cosa che mi interessa è passare il debito e raggiungere la sufficienza, poi è uguale, indifferente.

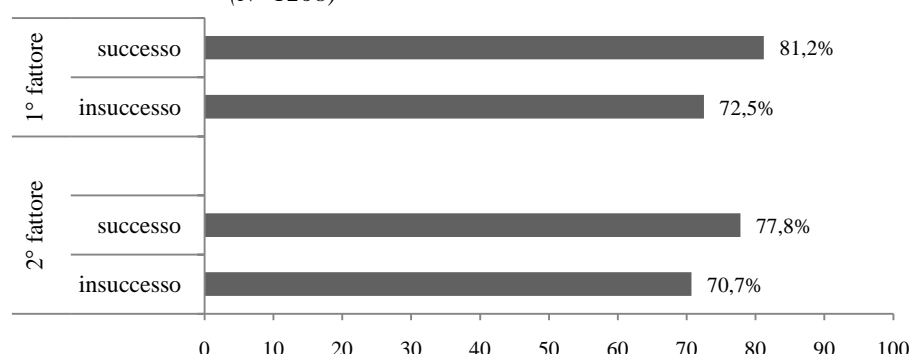
(studente non bravo) Non sono particolarmente preoccupato... cioè non è che non me ne frega, però io penso alla fine di essere comunque abbastanza... di avere le conoscenze base sulla sufficienza... da quello che apprendo in classe comunque... però poi credo ci sia un approfondimento da fare, cioè facendo esercizi, l'abitudine a farli... Forse anche il tempo, ho sempre un po'... cioè con la musica... comunque leva tanto tempo... potrei però... non mi viene proprio di mettermi lì e far compiti.

La maggior parte degli studenti è comunque abbastanza ottimista riguardo alle chance di miglioramento futuro in matematica, come emerge dai dati riportati



nella Figura 6.1: il livello di miglioramento possibile del primo fattore di successo<sup>43</sup> raggiunge l'81,2% degli intervistati e il secondo fattore il 77,8%. Più basse sono invece le aspettative di miglioramento nell'ipotesi di insuccesso: la percentuale relativa alla migliorabilità del fattore di insuccesso più importante scende al 72,5% e quella relativa al secondo fattore fino al 70,7% del campione. Non va trascurata tuttavia la quota di studenti, pur minoritaria, che considera imm modificabili i fattori principalmente responsabili dell'apprendimento in matematica: un dato che appare in linea con la quota di studenti che erano concordi con la necessità di particolari requisiti innati nella materia e con l'immodificabilità dell'intelligenza<sup>44</sup>.

Fig. 6.1. *Migliorabilità dei fattori di successo e insuccesso*  
(N=1268)



Come cambiano i risultati ottenuti in matematica in funzione delle aspettative future di successo o insuccesso? Consideriamo la modificabilità della propria posizione in matematica (Tab. 6.1): abbiamo chiesto agli studenti intervistati di indicare se la propria posizione in matematica in classe potrà essere modificata oppure no (ottenendo un indicatore dicotomico) e, nello specifico, anche quale posizione potranno raggiungere. La posizione indicata è stata poi classificata come migliorabile (valori positivi), stabile (valori uguali a 0) o peggiorabile (valori negativi), secondo l'indice ottenuto dalla differenza tra la posizione raggiungibile e la posizione attuale indicata<sup>45</sup>.

Gli studenti che più tendono a ritenere di non poter modificare la propria posizione sono anche quelli più in difficoltà (la probabilità di avere voti negativi scende dal 33,7% se si ritiene di non poter cambiare, fino al 19,8% se ritiene si è più ottimisti). Soprattutto, avremo studenti più in difficoltà se aumenta la convinzione di non poter migliorare (un terzo di voti negativi se i propri risultati saranno stabili e il 26,3% se la propria situazione peggiorerà, mentre soltanto il 19,1% se c'è fiducia nel miglioramento). Gli studenti che tenderanno a ritenere la propria posizione modificabile in misura maggiore avranno maggiori chance invece di collocarsi tra quelli più brillanti (il 45,8% contro nemmeno un terzo di coloro per cui non è modificabile). Gli studenti più fiduciosi in particolare nel

<sup>43</sup> Per una descrizione dei fattori di successo e insuccesso rilevati si rimanda al capitolo 5.

<sup>44</sup> Cfr. capitolo 4.

<sup>45</sup> Sono stati eliminati i valori estremi dell'indice uguali a 0 e 1. Per gli indici si veda il cap. 4.

miglioramento sono dunque ancora i più bravi (45,2%), nonostante le frequenti considerazioni anche di eventuale peggioramento (essendo già ai primi posti).

Tab. 6.1. *Voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado, secondo le aspettative di successo e insuccesso*

Secondo me, la mia posizione in matematica...	Voto in matematica (%)				$\chi^2$ Pearson Chi-Square	gdl	(N)
	Negativo	Sufficiente	Positivo	Totale			
non è modificabile	33,7	33,7	32,7	100	+15,435***	4	(1256)
è modificabile	19,8	34,4	45,8	100			
non so	25,9	29,2	44,9	100			
può peggiorare	26,3	29,8	43,9	100	+10,739**	4	(858)
sarà stabile	32,9	34,1	32,9	100			
può migliorare	19,1	35,7	45,2	100			
Totale	22,6	33,0	44,4	100			(1260)

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

Le aspettative degli studenti divergono anche per alcune categorie specifiche<sup>46</sup>? Se si osservano in Tab. 6.2 le aspettative future tra gli studenti nei diversi indirizzi di studio, notiamo che gli utenti degli istituti professionali hanno una più bassa propensione, rispetto a chi frequenta gli istituti tecnici oppure i licei, a credere che i loro risultati in matematica (come abbiamo visto più bassi) possano cambiare.

Più della maggioranza degli studenti di scuole professionali considerano infatti la propria posizione non modificabile, contro nemmeno un terzo degli studenti dei tecnici e dei licei, i quali invece credono molto di più nella modificabilità dei loro risultati. In particolare, gli studenti meno brillanti degli istituti professionali hanno molta meno fiducia nelle loro possibilità di miglioramento, con il 73,8% dei casi rispetto all'86,0% di coloro che frequentano i tecnici e all'85,3% degli studenti dei licei.

<sup>46</sup> Le aspettative future rispetto al proprio rendimento in matematica sono state confrontate anche tra diversi strati sociali: coerentemente con la mancanza di relazione di status e rendimento in matematica rilevata come vedremo nelle prossime pagine in questa ricerca, non sono state evidenziate neppure relazioni di status rispetto alle aspettative. Per quanto riguarda le differenze di genere nelle aspettative, invece, si rimanda al capitolo 7.

Tab. 6.2. *Aspettative di successo e insuccesso, per tipo di scuola*

Secondo me, la mia posizione in matematica...	Tipo di scuola (%)				$\chi^2$ Pearson Chi-Square	gdl	(N)
	I. Professionale	I. Tecnico	Liceo	Totale			
è modificabile	46,5	67,2	70,0	64,7	+43,194***	4	(1264)
non è modificabile	13,9	7,3	6,2	8,0			
non so	39,6	25,6	23,8	27,3			
Totale	100	100	100	100			
può migliorare	73,8	86,0	85,3	83,9	+13,239**	4	(864)
sarà stabile	17,2	8,9	7,7	9,5			
può peggiorare	9,0	5,1	7,0	6,6			
Totale	100	100	100	100			

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

## 6.2. *Il ruolo degli insegnanti nella percezione di sé*

Come agiscono invece le *convinzioni* degli adulti di riferimento? Analizzeremo, qui, il ruolo delle aspettative degli insegnanti di matematica che possono apparire in parte diverse, più stringenti, rispetto a quelle degli insegnanti di altre materie: lo abbiamo osservato anche dai voti tendenzialmente più bassi assegnati in matematica.

(insegnante) Dipende, credo, anche da quello che si chiede agli alunni: magari noi di matematica esageriamo nel chiedere le cose, le chiediamo magari troppo complicate, troppo astratte, che so io... però i colleghi... forse qualche volta chiedono troppo poco a questi studenti. Nel senso che possono vivacchiare.

Il tema ci riporta alle considerazioni già emerse nel capitolo 4, riguardo alle maggiori difficoltà riscontrate dagli studenti proprio in matematica, una materia considerata spesso più difficile delle altre. Non torneremo qui su questo punto, ma affronteremo la questione delle aspettative di performance interiorizzate dagli insegnanti nei confronti dei loro allievi e ci porremo il problema in questi termini: le aspettative rispetto ai risultati, siano esse positive o negative, in matematica tenderanno ad autoadempirsi?

(insegnante) Il test di ingresso lo si fa in tutta la scuola... e si è visto, curiosamente, che il risultato del test è abbastanza correlato con il percorso successivo, anche se ovviamente non teniamo conto del risultato del test per la valutazione...

Gli insegnanti qualche volta sottovalutano il ruolo giocato dai propri atteggiamenti verbali e non verbali nel processo di insegnamento-apprendimento. Non di rado, si radicano in loro delle *convinzioni* relativamente ai propri alunni sulla base del loro rendimento passato: si tratta di idee o schemi mentali che semplificano ampiamente il lavoro in classe. Nel corso delle somministrazioni dei questionari, alcuni insegnanti mi hanno consegnato personalmente una propria

scala di valutazione sulla quale avrebbero collocato in quel momento i propri studenti, semplicemente sulla base della prima prova scritta<sup>47</sup>:

(insegnante) Se vuole le posso scrivere adesso su un foglio un elenco di voti per singolo allievo che rappresentano un po' una sintesi delle mie valutazioni...

Nell'opinione comune, la classe è costituita da pochi alunni più brillanti degli altri e seguendo un andamento normale, esiste sempre una quota che ottiene risultati intermedi (attorno alla sufficienza) oltre ad alcuni studenti in difficoltà. I voti tenderanno a rispecchiare e ad essere distribuiti secondo questo principio:

(insegnante) Come sempre ci sono i due tre molto bravi, lo strato medio, e poi quelli che proprio non... niente, ti guardano e sembra che non sia stato mai in classe. (sic)

Tale schema di suddivisione degli alunni è comunemente diffuso anche sulla base della scuola frequentata. In generale, come per la matematica, le aspettative degli insegnanti saranno allora molto più misurate negli istituti professionali che nei tecnici o nei licei:

(insegnante) La sezione è di un istituto tecnico... Non si può pretendere risultati da liceo, perché il materiale (alunni) su cui si lavora non è adatto.

(studentessa non brava – ha recuperato all'I. Professionale) Siamo andati a visitare le I.P.C. (Istituto Professionale per il Commercio) e le Barelli (Istituto Professionale per parrucchiere)... abbiamo potuto scegliere, quali volevamo visitare... ci portavano a gruppi. C'era il gruppo che voleva visitare l'I.P.C. Ognuno aveva le proprie... [gli insegnanti mi consigliavano di fare] una scuola facile, una scuola che non fosse un liceo, perché comunque non andavo bene.

(studente non bravo – I. Professionale) Lei non è tanto una che dice: «Ah, ti faccio cose più difficili perché voglio che...» cioè, lei l'importante è che sai un minimo. Poi gli va bene.

Accade allora che le stesse prove scolastiche, anche nella convinzione di agevolare gli studenti stessi, siano spesso strutturate in modo tale da suddividere preventivamente i risultati secondo lo stesso schema che *pre-vede* diversi livelli di rendimento:

(insegnante) Generalmente do un esercizio semplice per la sufficienza, suddivido il compito in più parti, per il sei, per il sette, per l'otto, per il nove e per il dieci, per evitare che i ragazzi affrontino tutto il tema di corsa e poi sbagliano tutto... non è che sia sufficiente, perché spesso i ragazzi provano a farlo tutto nella speranza di accumulare qualche parte di punto qua e là.

(studente bravo) [L'insegnante] mette in atto la sua procedura, quella più veloce, quella più semplice, per quelli che non capiscono, dà le procedure per quelli che capiscono subito, e anche per quelli che forse ci arrivano dopo.

(studente bravo) Quando esco mi fa cose più difficili, mi chiede cose più difficili, mi mette alla mia altezza e quindi ad esempio... con un altro mio compagno che non è molto... non è bravo come me forse in matematica, gli fa cose più semplici che dico quello lì è semplicissimo da fare, invece a me cose un po' più difficili, proprio per mettere ognuno alla propria altezza. (sic)

Se consideriamo cruciale il problema delle aspettative, questo modo di operare specifico di molti insegnanti di matematica induce a riflettere: fino a che punto è corretto assegnare a ciascuno determinate opportunità a seconda del

---

<sup>47</sup> Si ricorda che la rilevazione dei dati è stata condotta in corrispondenza con l'avvio dell'anno scolastico e tra la prima e la seconda classe molti studenti hanno anche cambiato insegnante.

livello di risultati già ottenuti? Questo sistema può avere un certo impatto sulla concezione di sé degli studenti? Secondo le teorie della centralità dell'insegnante esaminate nel primo capitolo, le aspettative differenziate potrebbero tendere a riprodurre precocemente e continuamente gli stessi risultati, rendendoli allo stesso tempo difficilmente modificabili. La questione si può porre innanzitutto per gli studenti considerati più bravi, in termini di effettiva dimostrabilità del merito:

(studentessa brava) Ci sono insegnanti che pretendono di più da quello più bravo. Cioè io l'anno scorso avevo bei voti in matematica, e quest'anno il primo voto era su quelle famose rette, e non ero andata chissà che bene e sto prof. qua me l'ha saputo dire per un bel po' di tempo, ad altri che magari era andata male non ha detto niente, a me sì.

(studente bravo) Era nuovo come argomento e allora ha chiamato fuori, sono stato il primo mi ricordo, siccome non mi ricordavo bene le cose, allora ho sbagliato esercizio e mi ha dato quattro e mi ha mandato al posto. Però... anche un po' scherzando, perché dopo... mi ha reinterrogato e ho preso nove.

Il problema, tuttavia, diventa assolutamente rilevante soprattutto a fronte delle difficoltà degli studenti considerati meno brillanti: quale portata hanno in termini di concetto di sé le aspettative negative radicate negli insegnanti nei loro confronti?

(studentessa non brava) Ho avuto molti problemi con le maestre perché... hanno fatto praticamente la fotocopia della mia pagella dalla prima elementare alla quinta elementare... quindi io avendo quelle tre sufficienze e tutto il resto buono, mi è venuta un po' di tristezza a vedere che non ero migliorata in quella materia.

(studente non bravo) Per quanto mi riguarda, purtroppo il mio professore non penso mi apprezzi e questo è un grande svantaggio per me. Alle medie andavo molto bene in matematica anche perché il professore credeva in me, mi incitava e mi aiutava. Penso che se avessi un po' più di considerazione da parte del prof. andrei meglio.

(studente non bravo) [L'insegnante] ... cioè vede che non sono bravo, non mi interroga e io sono contentissimo, lo devo ammettere, sono contentissimo, perché farei solo figuracce se vado, ad esempio, alla lavagna... non mi sta molto dietro, ma io non me ne lamento.

(studente non bravo) Secondo me un professore, almeno questo qua, cioè mi ha classificata per quel voto lì, per il quattro cinque che prendo, è impossibile che la volta dopo se faccio una prova da otto mi dia otto... al massimo mi dà il sei meno.

(studentessa non brava) L'anno scorso questo prof. qua... cioè non andavamo tanto d'accordo... lui come insegnava... e lui tipo come mi ponevo, perché magari ero più schietta degli altri... gli dicevo: a me non piace come insegna tipo... e una volta voleva farmi... voleva farmela pagare tipo... voleva mettermi un brutto voto e allora mi ha chiamata alla lavagna, convinto che non sapessi niente, invece è stata tipo l'unica volta che non mi ha dovuto dire neanche: no guarda, è più invece che meno... e io gliel'ho fatta tutta sparata, proprio giusta... e mi ha detto: «Bon, vai, a posto!»... si vedeva che... cioè che lui voleva che restassi con la lavagna vuota.

Di fronte ad aspettative negative, molti studenti si arrendono e finiscono con l'abbandonare ogni tipo di sforzo. Il rapporto alunno-docente diventa difficile e sofferto. Da parte loro, molti insegnanti, adottando comportamenti discriminatori verbali e non verbali (Flanders 1970), finiscono a volte per concentrare le energie verso coloro che più hanno chance di apprendere o di risolvere al più qualche difficoltà:

(studente non bravo) Abbiamo fatto la prova d'esame del... per passare il debito... le persone che comunque avevano, non so, erano sul cinque, andava ad aiutarle o così. Quelle sul tre, sul quattro le lasciava lì in disparte. Cioè proprio...

(studentessa non brava) Era un po', come è che si può dire, era un po' moscia per dire... cioè proprio:

non avete voglia di studiare, è lo stesso... insegnava all'altra metà della classe, eravamo divisi in due come classe, i secchioni per dirla e quelli che non facevano niente... e quindi lei si metteva con questa parte della classe e si metteva ad insegnare a loro... allora noi facevamo senza. (sic)

(studentessa brava) In poche parole c'è un mio compagno che ha ripetuto la seconda, lo calcolano come un imbranato e quindi questo qua... gli dicono dai va là tu non sei capace... è considerato come un caso a parte, dai va là quello lì giù in fondo...

(insegnante) Qualche genitore vorrebbe che dica: «Tu vieni al corso, perché sei obbligato». E magari è quello che prende sempre quattro e che dal corso ha poche possibilità di portar via... perché il corso è utile soprattutto per chi ha delle difficoltà però ha un po' di cose per andare avanti; quello che ha zero, porta poco.

Si tratta di un atteggiamento ampiamente diffuso nella scuola, un modo di operare attraverso schemi e giudizi in buona misura già formulati che appaiono giocare un ruolo cruciale nell'autoadempimento di tali profezie (Ress 2005; 2007c). Davis e Dollard (1978) sottolineavano, come abbiamo visto, sulla scia di Rosenthal e Jacobson (1968), che gli insegnanti sono portati ad un comportamento preferenziale nei confronti degli studenti con profitti migliori e indirizzano loro quotidianamente diverse forme di incoraggiamento, mentre, all'opposto, maggiore sembra essere la tendenza ad adottare pratiche sanzionatorie verso gli studenti meno bravi: gli insegnanti dispongono dunque di diverse possibilità di incidere sui risultati, non soltanto attraverso i voti, ma anche attraverso meccanismi relazionali (Brophy 1985; Jussim 1989).

In matematica, associata così spesso al concetto di intelligenza, convincersi di non possedere le risorse necessarie all'acquisizione delle conoscenze è un processo molto frequente e sostanzialmente abbastanza rapido. Scardinare questi processi ed arrestarli diventa allora cruciale per poter offrire realistiche chance di apprendimento a tutti gli studenti:

(studente non bravo) Certi insegnanti o hanno delle preferenze o insomma fanno pesare l'ora di lezione a qualcuno... prende di mira proprio certa gente, sembra strano dire così, però... io una volta ho provato (in disegno), mi hanno fatto una tavola, una mia amica che ha l'otto l'ha fatta... gliel'ho portata lì, mi ha messo cinque-sei... non è possibile: lo porta lei e prende otto, la porto io e prendo cinque-sei... quindi da lì ho sempre capito che... (sic)

(insegnante) Una volta ho fatto fare un tema libero sulla matematica e ci sono stati dei casi in cui i ragazzi hanno dichiarato: il mio insegnante mi diceva che non ce l'avrei mai fatta!

(insegnante) La percezione che i professori hanno degli alunni si ripercuote direttamente su di loro. Sminuirli è indegno. Ho avuto ad esempio una ragazza che andava male in matematica alle medie, perché il prof. le diceva che tanto non sarebbe mai stata brava! Io non l'ho trattata come una deficiente e abbiamo avuto dei miglioramenti nei risultati.

I dati raccolti confermano che il modo di pensare se stessi in matematica attraverso il giudizio dell'insegnante rappresenta una realtà abbastanza diffusa tra gli studenti (Tab. 6.3). Si veda infatti la forte relazione (quasi una sovrapposizione) della posizione percepita attraverso le idee dell'insegnante con la propria autocollocazione: l'84% circa degli studenti che vedono una bassa valutazione da parte del proprio insegnante si collocano anche ai livelli inferiori. Allo stesso modo, il 93% circa di quanti osservano valutazioni più elevate dall'insegnante, ha personalmente una percezione analoga.

Tab. 6.3. *Posizione percepita in matematica, secondo la posizione percepita attraverso il proprio insegnante*

Posizione insegnante	Posizione in classe in matematica (%)				$\pi$ Kendall's tau-b	(N)
	Bassa	Media	Elevata	Totale		
<i>Bassa</i>	83,8	14,1	2,1	100		
<i>Media</i>	18,1	73,3	8,6	100		
<i>Elevata</i>	3,0	4,3	92,7	100	+0,807***	(701)
Totale	35,1	30,4	34,5	100		
Correlazione tra posizione percepita attraverso il proprio insegnante e posizione percepita in matematica (indici che variano 0 – 1) (r di Pearson):						
Posizione che mi attribuisco – Posizione che mi attribuisce il mio insegnante					+0,884***	

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

Come è stato mostrato nel capitolo 4, è stata però rilevata dagli studenti una posizione tendenzialmente anche meno ottimistica da parte del loro insegnante. Come vediamo in Tab. 6.4, soltanto poco più di un terzo degli studenti concorda infatti appieno con la posizione assegnata dall'insegnante (36,4%): si tratta di una domanda cui però è difficile rispondere per la gran parte degli intervistati (47,9% di risposte «non so»). Interessante è rilevare inoltre come l'insegnante sia ritenuto capace di modificare la propria opinione (qualora sia diversa) in misura assai minore (56,2%) rispetto a quanto si ritiene personalmente di poter cambiare (64,7%).

Tab. 6.4. *La posizione in matematica rispetto alla classe (%)*

Immagina un insieme ordinato di numeri da 1 ad N (dove N è uguale al numero di studenti nella tua classe). Se 1 rappresenta il più bravo della classe in matematica e N il meno bravo di tutti in matematica...					
... pensi che...	Sì	No	Non so	Totale	(N)
potrai cambiare tale posizione in futuro?	64,7	8,0	27,3	100	(1264)
il tuo insegnante di matematica potrà cambiare tale posizione (diversa) nei tuoi confronti in futuro?	56,2	12,5	31,3	100	(543)
il tuo insegnante di matematica ti collocherebbe nella stessa posizione?	36,4	15,7	47,9	100	(1254)

Secondo gli studenti, verso quale direzione è possibile il cambiamento per il proprio insegnante? Se si incrociano le risposte sulla posizione attribuibile in futuro dal proprio insegnante (migliorabile/stabile/peggiorabile<sup>48</sup>), gli studenti con risultati meno brillanti e che frequentano gli istituti professionali appaiono meno convinti che l'insegnante possa migliorare l'opinione nei loro confronti<sup>49</sup>, mostrando dunque una sfiducia maggiore e aspettative di insuccesso più persistenti.

Il tema delle aspettative non è l'unico che entra in gioco quando si parla di insegnanti. Ci sono professori, anche di matematica, in evidente difficoltà nel loro compito quotidiano. Le ragioni della demotivazione di molti studenti vanno

<sup>48</sup> L'indice, poi suddiviso in tre categorie, è stato ottenuto dalla differenza tra la posizione raggiungibile in matematica e la posizione attuale, secondo il proprio insegnante, eliminando i valori estremi 0 e 1.

<sup>49</sup> Si tratta tuttavia di risultati, qui non riportati, da considerare con cautela, data l'esiguità nel numero dei casi in questo caso utilizzabili.

evidentemente indagate su più fronti all'interno del processo di insegnamento-apprendimento:

(studente non bravo) Quest'anno è arrivato 'sto qua, non sorride mai. Non ha un buon rapporto neanche con noi... Ma proprio zero. Cioè anche se noi non capiamo, lui va avanti, deve andare avanti con il programma. Se tutta la classe non ha capito, affari suoi... Ma non sa proprio spiegarsi perché, quando una persona sa già comunque l'argomento, è più facile che comunque tralasci qualcosa... invece noi, che non capiamo niente, non sappiamo niente, dobbiamo averle almeno le basi.

(studentessa non brava) Se lui vede che magari cinque della classe prendono nove, lui dà per scontato che la gente capisca... però ci sono quei cinque che sono pieni di soldi... cioè magari sono lì che prendono tre volte alla settimana lezioni private di matematica per tutto l'anno... se tu vai là e gli chiedi: non ho capito questo... [lui risponde]: «Ah, dovevi svegliarti prima, cambia libro e prendi lezioni private».

(studentessa brava) C'era una prof. che... era tipo... ma non so, aveva avuto un incidente allora era un po'... era sensibile e... aveva dei problemi psicologici penso... cose... boh era stranissima. Primo non riusciva a tenere la classe, perché facevamo sempre casino, non ascoltava nessuno così... e quindi di conseguenza anche lei a un certo punto si è proprio abbattuta e ha lasciato perdere secondo me.

(studente bravo – peggiorato con un insegnante) [L'insegnante] entra in classe, fa esercizi che non abbiamo mai fatto, non ci spiega la teoria, fa esercizi per conto suo, se noi chiediamo spiegazioni su un passaggio lui se ne sbatte e va avanti... Tanti vanno a recupero, vanno a lezione, e è uguale... poi ci fa le prove... ma nessuno riesce mai a finir nessuno, anche chi va a lezione, spende soldi perché vuole prender la sufficienza, ma non riesce neanche a finir la prova e ha il cinque.

(studente non bravo) Lei parte dal presupposto che non facciamo niente. Che facciamo casino, che... Per esempio, una mamma le ha detto ad udienze che non ci spiega le cose, che è vero. Lei subito si è arrabbiata... e tutte le volte magari si arrabbia perché chiacchieriamo tra di noi. Perché magari lei spiega una cosa, nessuno capiva, si consultava con l'altro... e lei si arrabbiava per questo: perché non capite, perché non ascoltate.

Queste considerazioni emerse rispetto alle difficoltà, anche di natura relazionale, di alcuni docenti, sono particolarmente significative e si aggravano di fronte al fatto che, tra gli studenti, la matematica, come frequentemente avviene per molte discipline, è spesso associata proprio all'insegnante:

(insegnante con figlio nella scuola primaria – intende chiedere consigli) Mio figlio è bravissimo in matematica, è molto lucido, ma odia l'insegnante: come mamma ho paura che sviluppi un atteggiamento negativo verso la matematica come materia.

(insegnante) I ragazzi hanno una percezione della matematica molto legata all'insegnante che hanno avuto. Dicono: alle medie andavo bene perché l'insegnante era bravo. Alle elementari andavo male perché la maestra... loro parlano così, questo è abbastanza indicativo.

(studente non bravo) Se tu rendi una materia noiosa, uno già quando entri in classe dici: «No, questa materia! Che rottura. Non ho voglia di farla»... se invece il prof. ti è un prof. simpatico o che ti fa... immedesimare in una materia, tu entri e fai: «Ah, dai! Adesso ho quella lezione. Che figo. Meglio di quest'altra che ho appena avuto»... Comunque entri in classe più... volenteroso di fare qualcosa... Adesso quando ho matematica: «No! Io voglio farmi la giustificazione»... ogni tanto mi faccio le giustificazioni, falsifico. Vado fuori. Non c'ho voglia di fare matematica. (sic)

(studente non bravo) Sulla matematica, un po' più... cioè degli insegnanti che la rendano più interessante o che non la rendano noiosa... perché c'è la mia prof. per esempio, due ore di matematica, dopo un po'... cioè resisti per un'ora e mezza.

(studente non bravo) La matematica... diciamo che mi piaceva molto di più alle medie. Anche perché l'insegnante che ho adesso non è bravissima... cioè, me l'ha fatta piacer di meno. Mi piace ancora, ma di meno di tempo fa. Perché non è brava a insegnare... non ti spiega le cose. (sic)

(studentessa non brava) Quella che avevo al liceo, non andavamo d'accordo... era proprio contro di me, non c'era niente tra noi due, c'era solamente una linea di fuoco che ci allontanava.



### 6.3. La famiglia e il valore della matematica: aspettative, modelli, aspirazioni

Quanto sono importanti i valori familiari? Ci concentreremo qui in particolare sul valore della matematica e analizzeremo le motivazioni all'apprendimento scaturite dalla famiglia di origine, dal punto di vista del supporto offerto concretamente, ma soprattutto delle aspettative di successo veicolate attraverso stimoli verbali e non verbali di genitori e parenti. Si individueranno i modelli di riferimento rappresentati dalle figure di successo in matematica all'interno della parentela più stretta, e si analizzeranno le aspirazioni dei genitori rispetto al percorso scolastico generale dei propri figli. Si tratta di elementi che divergono solitamente per status socio-culturale e socio-economico di appartenenza (Schizzerotto e Barone 2006). Ancora oggi permangono, infatti, in Italia come altrove, come abbiamo visto nel primo capitolo, differenze significative tra le classi nel raggiungimento dei livelli di istruzione più elevati, nonostante il prolungamento generalizzato dei processi formativi: gli esiti scolastici dipenderebbero allora dall'estrazione sociale e le chance di ottenere buone performance e titoli di studio elevati crescerebbero progressivamente passando dalle classi svantaggiate a quelle più privilegiate. Secondo una distinzione ormai consolidata, si fa riferimento nello specifico a variabili familiari di tipo *socio-economico* e variabili di tipo *socio-culturale*. Con le prime si intende quell'insieme di risorse dato dalla situazione economica familiare misurabile attraverso il reddito e la posizione professionale dei genitori; le variabili socio-culturali, invece, sono determinate dal diverso background culturale, o *capitale culturale* (Bourdieu e Passeron 1970), ereditato dall'ambiente familiare, e sono rilevate utilizzando in particolare il livello di istruzione dei genitori. Rispetto al problema economico, è evidente che la mancanza di ricchezza materiale delle classi meno abbienti, sommata ai mancati guadagni (o costi opportunità) del tardivo inserimento nel mercato del lavoro, non consente di finanziare un lungo periodo di studio; la scelta di un percorso breve è in questi casi abbastanza obbligata. La famiglia incide allora in modo rilevante nel consentire il proseguimento dello studio, anche determinando la possibilità di acquisto di libri, di ripetizioni (extra-scolastiche), di partecipazione ad attività culturali così via. Spesso, le situazioni finanziarie difficili rendono problematico ai genitori occuparsi adeguatamente dei propri figli e si riduce anche la quantità, oltre che la qualità, del tempo che può essere loro dedicato.

Correlate alla situazione economica, le risorse socio-culturali sembrano ancora più importanti nel rischio di insuccesso scolastico. Le famiglie caratterizzate da povertà culturale manifestano, come abbiamo visto in apertura del lavoro, carenze di vario tipo: un *linguaggio ridotto* e distante dalla scuola (Bernstein 1960; 1971; 1982; 2000), spazi comunicativi limitati ad esigenze pratiche, scarsità di libri in casa, mancanza della partecipazione ad attività culturali, di stimoli offerti dal network sociale familiare e quant'altro. I ragazzi che non sono abituati entro le mura domestiche alla lettura, all'acquisto dei libri, alle discussioni e a questo tipo di interessi, possono vivere la scuola in modo *obbligato* ed *estraneo* al proprio contesto di vita, in un clima che ostacola la stimolazione cognitiva, la motivazione all'apprendimento e le aspirazioni verso la riuscita (Rossi 1997).

Le disuguaglianze connesse allo svantaggio familiare agirebbero lungo alcune vie principali: mantenendo nei figli una certa distanza dalla scuola, dall'apprendimento formale istituzionalizzato e dai significati dell'istruzione generale; contribuendo alla loro convinzione di inadeguatezza per la scuola, al basso senso di autoefficacia scolastica e/o di autostima più generico; adottando qualche volta modelli educativi inefficaci, come quelli di tipo autoritario/repressivo o iper-protettivo/indulgente-permissivo, spesso inadatti anche allo sviluppo di autonomia e responsabilità (Baumrind 1980; Dornbush *et al.* 1987; Ress 2007a).

Cominceremo ad analizzare tutti questi aspetti nell'apprendimento specifico della matematica, a partire dalle pratiche quotidiane emerse nel corso della ricerca.

Quanto è importante, per esempio, il sostegno concreto della famiglia nello studio della matematica? Abbiamo visto nel capitolo 4 che gli studenti che dimostrano un'autonomia maggiore nello studio e dichiarano di studiare prevalentemente senza l'aiuto degli altri hanno maggiore chance di successo. Ciò che viene particolarmente apprezzato dai ragazzi da parte della famiglia è perciò un appoggio discreto, quella presenza rassicurante nei primi anni di scuola che consente di sviluppare al contempo l'autonomia di lavoro:

(studente bravo) A parte gli anni delle elementari che mi hanno aiutato, però dopo mi hanno lasciato fare di testa mia, cioè... mi hanno lasciato fare di testa mia, perché dopo loro naturalmente avendo solo la licenza media non potevano proprio aiutarmi su cose difficili. E vedo anche un mio compagno che anche adesso sua madre gli sta dietro sui compiti e secondo me è sbagliato perché ognuno deve avere il proprio metodo, non quello di un altro ad esempio. Comunque devo ringraziarli per questo, perché ho saputo crearmi i miei metodi nello studio, nei compiti, nella matematica.

(madre studentessa brava) Ah be' io sì. Io fino in quinta sono presente! Dopo no, è meglio che comincino pian pianino un po' da soli... Però fino in quinta sì. Anche Sebastiano adesso, stiamo facendo proprio tutto insieme, accumuliamo i riassunti, interrogo, cioè proprio diciamo... dopo no, dopo li lascio un po' anche indipendenti.

Ci sono situazioni in cui i risultati negativi si collocano all'interno di contesti problematici laddove difficilmente si può contare sull'appoggio dei genitori nello studio:

(studentessa non brava) Mio papà un po' di più, però non è che mi aiuta tanto il mio papà perché son separati i miei, perciò non è che lo vedo tanto... (madre) Mi ha fatto un po' la crisi l'ultimo anno... andava al conservatorio, così, mi ha mollato questo... poi anche perché... posso dire che il venti per cento è successo perché io con mio marito mi sono separata... mi sono separata l'anno scorso... però c'era una tensione, così... poi anche la scuola forse... no so... la crescita anche forse... (sic)

(madre studentessa non brava) [Il padre potrebbe aiutarla] solo che lei non vuole andare... sì, dopo... lui si incavola subito... io ho fatto le magistrali e certe espressioni, certi calcoli riesco a farli, però non mi ricordo tutti i passaggi... dovrei star là, provare... io, non so quando è stato, all'inizio dell'anno... facevano... mi sono messa là due ore e non riuscivo a farla, perché c'era la questione del meno con la parentesi... cioè sono cose che non ti ricordi più.

Tra gli studenti che hanno risultati positivi troviamo invece il riferimento al sostegno di qualche membro della famiglia nelle situazioni di difficoltà, nella risoluzione di problemi e così via. Non è affatto raro riscontrare casi in cui l'aiuto nei compiti di matematica è offerto prevalentemente dal padre:

(studentessa brava) Mio papà... a volte mi aiuta anche mio papà... però non è che ha sempre sempre tempo... però è bravo.

(studentessa brava) [Alle medie] magari ogni tanto mi facevo spiegare un po' da mio papà se non capivo, perché in classe era diventato impossibile ormai... però io comunque... guardando un po' sul libro, un po' magari mi facevo spiegare da mio papà e così... e alla fine dai sono riuscita.

(studentessa brava) Magari non mi veniva un problema e mio papà, pur di farmelo capire, si inventava chissà che cosa! Non so, tipo al posto di un meno metteva qualcosa altro, dei soggetti, o anche delle persone fisiche, e diceva... tempo fa ad esempio ha aiutato mia sorella a fare un problema e ha messo la persona che piace a me come soggetto!

La madre, come spesso accade, è però molto presente nel percorso scolastico degli studenti. Tra gli studenti più brillanti in matematica, è frequente il ricordo delle situazioni ludiche per lo svolgimento delle espressioni di matematica ideate anche dalle madri. Si tratta di interventi che sembrano davvero aver consentito di consolidare il legame positivo con la materia:

(studente bravo) [Se penso alla matematica] mi viene in mente... non so... le espressioni... perché una volta... alle medie facevo le gare con mia mamma a chi faceva meno passaggi. E allora mi mettevo lì e se riuscivo in zero passaggi dovevo farcela, se no in uno! Ce la facevo! Perché mi fa: «Noi lo facevamo anche...!» quand'era a scuola lei, e allora ci mettevamo lì. Lei lo faceva in massimo due e allora bisognava sforzarsi al massimo per farne uno. Mi divertiva quando vincevo, perché se perdevo...

(studentessa brava) [Mia madre] ci ha sempre aiutato a fare le espressioni che magari non ci diventavano.

(studentessa brava) In classe eravamo in venticinque, non riuscivo a chiedere alla prof. e allora venivo a casa e chiedevo a mia mamma se poteva aiutarmi. Almeno capivo. Mi aiutava tipo con le espressioni, quelle semplici proprio, oppure le potenze in prima media. Le piaceva anche a lei matematica. (sic)

(madre studentessa brava) Mi ricordo che ogni tanto alle medie facevamo le gare per risolvere le espressioni e lei si divertiva. Io ero abbastanza portata per la matematica, mi piaceva.

(madre studente bravo) Facevamo le espressioni di corsa, per prepararlo alle verifiche... a me piaceva, così allora dicevo dai, facciamo più in fretta! Chi fa prima vince qualcosa! Se fai prima vai a fare un giro, era un modo come un altro per spronarlo. Le studiavo anch'io, perché mi piaceva sapere cosa faceva a scuola, allora stavo qua con lui a farlo.

Non mancano gli interventi di altri membri della famiglia rivolti ad offrire sostegno al momento del bisogno. Anche in questo caso si tratta di studenti con risultati positivi in matematica:

(studentessa brava) Abbiamo la fortuna di avere una zia che... era... cioè fa l'insegnante adesso però è diventata dirigente. Cioè io se son brava... cioè devo tanto a lei, proprio tantissimo. È la sorella di mio papà... lei veramente ci dà... ha tanto tempo libero, ha tutti pomeriggi liberi, tranne il martedì e il mercoledì, quindi viene qua. Poi d'estate ci ha sempre aiutato a fare i compiti, fin da piccole, no no... dobbiamo tanto a lei.

(studente bravo) Mia cugina, perché è brava in matematica... quando avevo bisogno di una mano, abitava qua vicino andavo lì, adesso no ma prima sì, allora in cinque minuti andavo lì.

(studente bravo) Con la geometria ogni tanto chiedo aiuto a mio cugino, per aiutarmi. Mio cugino fa economia, quindi... mi spiega bene le cose, e quindi poi le capisco, faccio gli esercizi, le applico. E mi rimangono in mente.

Il ruolo di orientamento dei genitori è altrettanto cruciale, soprattutto in una fase di crescita come quella dei primi anni del percorso di istruzione considerato. Per l'intera durata degli studi, le famiglie intervengono in modo più o meno diretto nella costruzione del concetto di sé dei propri figli. Le idee su se stessi e le proprie capacità o incapacità sono via via elaborate lungo le esperienze condotte ma anche attraverso le influenze più o meno esplicite veicolate dagli adulti di riferimento e dal contesto di appartenenza. I genitori, allora, cercando nel loro

importante compito educativo di assecondare le naturali attitudini dei propri figli, intervengono continuamente per rafforzare o disincentivare la scelta e la pratica delle più diverse attività formative, di uno sport piuttosto che un altro, di attività sociali e culturali, e allo stesso modo accadrà nella scelta della scuola e nella trasmissione del valore personalmente attribuito al percorso di studi:

(studente non bravo) Cosa so fare? Boh. So... adattarmi agli sport. Gli sport li faccio molto facilmente. Tipo, li imparo da subito: se mi dicono come si gioca a basket, anche vederlo, imparo subito come si fa... Nuoto avevo già subito imparato come si faceva... Gli sport sono una cosa che mi vengono bene... I miei genitori mi esaltano sempre: tipo mi dicono: «Vai a far questo! Vai a far questo! Dai, che puoi farlo!» (sic)

(studentessa non brava) I miei genitori... ho lasciato l'oratorio qui per un po', perché avevo... cioè scuola nuova, non sapevo come fare... e loro hanno continuato a dirmi: «Vai, vai, vai, ritorna!»... poi ho fatto animatrice anche questa estate, cioè proprio mi piace... mi piace.

(madre studentessa non brava) [La scuola] che ha scelto adesso va meglio di sicuro, anche perché è un anno che le dico, cioè le dicevo di cambiare, di cambiare... anche con l'aiuto di una professoressa di dove era prima... ma lei intestardita: no, no, no, rimango qui e ce la faccio, ce la faccio.

(studentessa non brava) [Entra di colpo la madre] Ah, ma non darle retta... ti sei accorta che sarebbe intelligente, ma... [La figlia risponde seccata con un gesto] Mamma...!

Le soddisfazioni dei genitori nei confronti del percorso scolastico positivo dei figli sono trasmesse continuamente ai ragazzi più impegnati, alimentando così un virtuosismo positivo di gratificazioni e buone performance:

(madre studente bravo) È un ragazzo in gamba, cioè fino adesso insomma non ci ha mai creato problemi, responsabile, autonomo... anche perché lavorando abbiamo bisogno di fidarci di lui, di avere una persona responsabile in casa, perché magari a volte sta anche da solo, cioè tante volte sta da solo... Gli insegnanti lo trovano un ragazzo molto positivo, educato, con tanta logica... fin dalle elementari non ha mai avuto problemi con la matematica, è molto svelto nel fare i calcoli, se non ci arriva fin che non lo risolve ci sta lì... appunto e poi c'ha tanta logica. Ha una logica brillante, molto. (sic)

(madre studente bravo) Aveva un professore [bravo] alle medie... dopo si è sempre trovato bene. Però riesce anche bene. Perché non ha problemi, fa i compiti tranquillamente... quando vado a udienze me lo dicono sempre, che non disturba, che è attento... e capisce subito, tranquillamente.

(madre studentessa brava) Non ha problemi, vedo che è brava. Quando vado a udienze: «Signora cosa c'è?» mi dicono: «Mah, sono venuta a udienze!» «Mah, non serve venire per la Chiara!», «Ma bisogna venire a udienze ogni tanto!» Non vado neanche più perché tanto... vedono i voti... vedono che è brava, che non ha problemi... adesso dovrò andare a quelle generali.

(madre studentessa brava) Guarda, veramente! È brava, guarda, sul serio! Se continua così! No no, veramente. Anche noi le stiamo molto vicino.

(padre studente bravo) Alle elementari era bravo, lo seguivamo, poi alle medie non l'abbiamo più seguito perché abbiamo visto che veramente era autonomo... Diciamo che lui potrebbe dare molto molto di più, proprio è un ragazzo che apprende velocemente.

(madre studente bravo) È un ragazzo che capisce... ho sentito anche quello che mi dice lei (l'insegnante), e lei mi dice che è un ragazzo capace... perché non è un ragazzo che ha bisogno di stare tre ore davanti alla scrivania per fare i compiti.

(padre studente bravo) [Ad esempio] non è che lui cerca di marinare, non l'ha mai fatto. Ci preoccupiamo e soffermiamo abbastanza sotto questo aspetto e serve anche se lui non se ne rende conto...

Il concetto di sé positivo in matematica viene rafforzato attraverso la presenza costante dei genitori, con i loro continui incentivi al consolidamento di questa idea di alunno «bravo in matematica»:

(madre studente bravo) Non è che perché sia mio figlio, ma di matematica è sempre andato a gonfie vele.

(madre studente bravo) Anche quando sono andata a udienza, probabilmente è anche una dote, penso, una predisposizione proprio per la matematica, cioè non fa fatica, anche vedo, ad esempio in italiano a volte va su dalle cugine, per farsi spiegare... invece in matematica si arrangia, insomma.

(studente bravo) [I miei genitori] sanno che vado bene in matematica e nelle altre un po' meno. Non è che m'impongono: lascia stare la matematica e impegnati di più con le materie umanistiche. A loro va bene questo, quindi.

(studente bravo) Quando ero alle elementari io, me lo dicono i miei genitori perché io non mi ricordo tanto, che quando venivo a casa volevo sempre fa matematica, matematica, se magari avevo da fare matematica e italiano, sempre matematica volevo fare, sempre matematica.

Non sono soltanto le affermazioni e le convinzioni dei genitori ad esercitare presumibilmente un'influenza sui percorsi di studio, ma possiamo parlare anche di veri e propri *modelli di riferimento*. L'atteggiamento positivo verso forme artistiche, musicali, oppure nei confronti delle lingue straniere, delle materie scientifiche od economiche si veicola incessantemente in famiglia attraverso le testimonianze di vita dei genitori o dei parenti più stretti:

(studente non bravo) [Mi piace] disegnare, faccio la scuola d'arte apposta... ancora alle medie io avevo l'ottimo, ero brava, mi è sempre piaciuto, anche mio papà tipo fa quadri, così... quindi ho un po' avuto...

(studente non bravo) Mio papà insegna violino... mia mamma musica... è ancora un po' troppo presto per pensarci... proprio buttata lì [penso di fare] forse il Conservatorio... col clarinetto penso... c'ho sta passione per la musica, ce l'ho da bambino, potrebbe essere quello forse il mio futuro... il musicista... sì, volentieri. Mi piacerebbe ed è l'unica che mi viene in mente adesso.

(studentessa non brava) Più che una passione per le lingue... c'è mia zia che ha fatto lingue anche lei e adesso ha girato tutto il mondo e adesso vive in Spagna e vorrei fare la stessa roba io... partire e girare tutto il mondo.

(studentessa brava) Mia mamma era contenta quando ho scelto ragioneria, cioè anche mio papà, però più mia mamma, perché anche lei quando era giovane avrebbe voluto fare ragioneria, e allora io ero contenta che fosse contenta anche lei... mio papà... sì, non ha detto niente, ha detto se è la tua scelta va bene, poi è anche utile, dato che abbiamo il negozio, è utile anche lì, per tenere la contabilità, quelle cose là, è anche utile lì. (sic)

Decisamente importante, qualche volta, è anche l'esperienza dei cugini:

(madre studente bravo – status basso) Anche il cugino ha fatto la sua scuola... poi l'Università, lingue però, adesso è all'estero, deve ancora finire...

(studente bravo – status elevato) Mio cugino, quello che è qua a Trento, fa economia. Poi adesso quando finisce, va alla Bocconi a Milano, quindi... L'altro, invece, che è andato a fare la quarta superiore in America, ha preso il... il... tipo il pass per poter fare l'Università in America. Tutto... e così ha potuto fare l'Università in America di regia. E adesso sta facendo un master, in regia... Mi mi mi... continuano a dire che devo studiare... sicuramente mi verrà in mente qualcosa alla fine delle superiori, però non ho già scelto... ma sì, per un futuro, perché ci vuole una preparazione con l'Università anche per trovar lavoro, perché è difficile senza iscriversi all'Università... c'è molta disoccupazione. Anche perché ti dà diverse carte, così. Comunque serve una preparazione universitaria. (sic)

(studente bravo – status elevato) Poi l'ha fatto [il liceo] anche mio cugino e mia cugina, che mio cugino è ancora lì, invece mia cugina fa l'Università adesso.

(madre studente bravo – status basso) Mio marito... voleva che facesse il liceo scientifico, fai il liceo scientifico. Ma perché le figlie di suo fratello facevano... una lo scientifico e una ha fatto il linguistico e suo fratello gli ha parlato molto bene della scuola... e la mia nipote ha fatto questo. E mia cognata gli ha parlato bene del liceo scientifico... le mie nipoti... una ha finito il liceo scientifico e fa giurisprudenza. L'altra ha finito il liceo linguistico e fa economia e commercio. Poi c'è una ragazza che

conosco che ha fatto ragioneria e fa economia. Dopo conosco un altro ragazzo che ha fatto giurisprudenza a Trento e si è laureato con centodieci... E allora mio marito: «Ma dai, prova a fare il liceo scientifico...»... per me era indifferente, l'importante era che facesse qualcosa però, non che lasciasse la scuola, quello no.

Come funzionano i modelli in matematica? Se si tratta di una materia che necessita di una particolare attitudine, intesa come abbiamo visto in termini di intelligenza o dote innata, è possibile che siano diffuse determinate *convinzioni* anche attorno ad una particolare ereditarietà delle capacità matematiche?

(insegnante) Molti genitori e anche i ragazzi... molte persone sono convinte che per la matematica ci voglia una particolare attitudine, per cui se non ce l'hai non ce la fai... non stimolano i loro figli a lavorare perché sono convinti appunto che tanto è tempo perso... che anche loro non erano portati per la matematica, che sia una predisposizione di tipo genetico, che anche loro hanno potuto fare carriera senza studiare la matematica, senza rendersi conto che i tempi sono cambiati, moltissimo e che oggi, più è vasta la preparazione, più il ragazzo ha possibilità.

Se è vero questo, i genitori che non hanno avuto successo in matematica tenderanno probabilmente a trasmettere un concetto di sé negativo ai propri figli, che risulterà difficilmente modificabile:

(insegnante) Arrivano i genitori a udienza e ti dicono: cosa vuole? Io non l'ho mai capita la matematica, cosa vuole che la capisca lei?

(insegnante) «Io non ero bravo in matematica» l'ho sentita spesso come frase tra i genitori.

(insegnante) Capita qualche volta che qualcuno dica: «Mah come famiglia non siamo molto portati per la matematica». Ecco, questo è capitato da parte di un'alunna che ha delle difficoltà e un profitto abbastanza scarso e ha la madre docente universitaria e il padre magistrato, ecco per dire, e: «Come famiglia non siamo bravi in matematica, mi raccomandando, non ditelo alla figlia... Non credo però ci sia un fatto genetico più di tanto, insomma... non è legato ai cromosomi, è legato un po' alla cultura, a quello che... alla preparazione dei genitori...

(studentessa non brava) Da quello che ho capito da un po' di domande che gli ho fatto no, i miei genitori non erano bravi in matematica... è che a volte faccio domande così, com'è che andavano a scuola, ho capito comunque che non andavano molto bene.

(studente non bravo) Né papà né la mamma sono bravi in matematica...

(studente non bravo) Secondo me... in matematica la mia famiglia son degli asini... Cioè, mia mamma non... mia mamma non si ricorda più niente. Mio padre, è brutto da dire, però è un po' un ignorante.

(padre studente non bravo) Non siamo un granché con la matematica, almeno io... ho fatto un paio di anni di I.T.I. (Istituto Tecnico Industriale), e poi ho mollato lì anch'io quindi... io faccio l'operaio... mia moglie è psicologa, lei ha fatto magistrali e poi ha fatto psicologia.

(madre studentessa non brava migliorata) Mia sorella è sempre stata brava. È lei l'intelligente della famiglia. Diciamo che tra le sorelle... [nonostante l'intervista e la disponibilità, atteggiamento completamente estraneo al mondo della scuola e alla matematica]... (figlia non brava a scuola, in matematica migliorata al professionale – status basso – genitori separati) Di sicuro non ho preso dal papà in matematica... Il papà, anche se avesse potuto, non sarebbe andato avanti. Le ho viste le pagelle del papà, mamma... Ho tutti cugini più grandi. Tutti quanti eccetto io hanno fatto l'Università. E quando arrivano le pagelle dicono ecco io andavo così... uno ha fatto il Conservatorio, l'altro studi sociali, l'altro fa architettura. Arrivo io con il professionale, son la pecora nera della famiglia.

L'idea che l'attitudine in matematica si trasmetta così incisivamente tra le generazioni diventa invece all'opposto uno stimolo motivante quando in famiglia si può contare su modelli matematici di successo ed esperienze positive nella disciplina:

(studentessa brava) Credo che molto dipenda dall'educazione che si riceve: ad esempio io sono

cresciuta coltivando l'amore per la matematica che mi hanno trasmesso i miei genitori essendo mia madre matematica e mio padre fisico teorico. Infatti anche mio fratello è bravo in matematica.

(madre studente bravo) Il cugino si è appena iscritto alla Facoltà di matematica a Trento... c'è anche un ragazzo qua vicino si è appena iscritto a Pisa alla Normale: questo è il figlio di un'insegnante di matematica, sì, sua mamma è insegnante di matematica, si vede che loro proprio... che è di famiglia.

(padre studente bravo) Io ho fatto il liceo scientifico perché mi piaceva la matematica. Però non ho mai condizionato lui, perché... poi mi sono laureato in architettura e poi ho fatto una scelta anche tecnica, ho proprio lavorato vent'anni in borsa, quindi matematica applicata sulla finanza... Sì, penso che... son quasi tutti ingegneri i miei ex-compagni del liceo scientifico, io ho fatto l'architetto, ma su certi temi ero più bravo di loro nell'interpretarli, nel risolverli, diciamo. Poi ho fatto un anno di ingegneria, perché era uguale ad architettura.

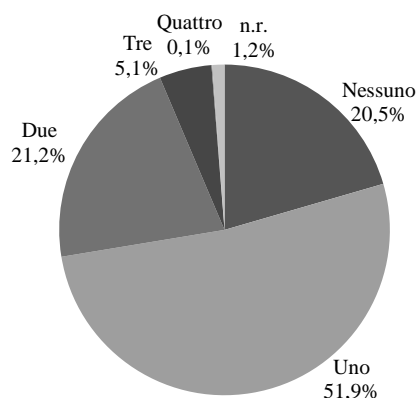
(studentessa brava) Mia mamma be' ho visto anche la pagella di mia mamma... ne ho vista una tempo fa, anni indietro che mi sembrava bella. Non come la mia modestamente, ma mi sembrava bella. Mi sembrava di aver visto che era brava... In matematica era e in un'altra materia... aveva otto e sette in matematica. (sic)

(insegnante) C'è una ragazza bravina, sul sette, il padre dice sempre che a lei piace l'italiano, ma la matematica un po' meno: «Io e mia moglie siamo sempre stati portati per la matematica e mi dispiace» (per il sette).

(madre studente bravo) Mi piaceva, ero brava, di matematica. Mio papà è sempre stato uno molto bravo di matematica. Lui [mio marito] gli dice sempre: «Hai preso i geni della mamma».

Osserviamo in Figura 6.2 il numero di persone in famiglia considerate brave in matematica dagli studenti intervistati. La metà circa degli studenti intervistati parla di almeno un membro della famiglia con un'attitudine in matematica; in un altro 21,2% del campione la presenza di modelli di successo è doppia, mentre soltanto nel 5,2% dei casi ci sono tre o più persone in famiglia che hanno successo con la materia. Uno studente su cinque non può contare invece su alcun membro della famiglia nell'apprendimento della matematica.

Fig. 6.2. *N° membri della famiglia bravi in matematica (N=1253)*



A conferma dell'importanza della presenza di modelli di successo e insuccesso all'interno di un percorso positivo oppure negativo con la matematica, analizziamo in Tabella 6.5 i voti ottenuti per il numero di persone che hanno avuto successo con la stessa materia. Al crescere di modelli di riferimento positivi notiamo un decremento di voti negativi: dove non c'è alcuna persona brava in matematica tra i familiari, infatti, il voto è negativo nel 27% dei casi, mentre con

una persona che ha avuto successo nella materia la percentuale scende al 22,9% e con più di un modello positivo i voti negativi incidono soltanto per il 19,5% dei casi. Al contrario, all'aumentare dei modelli positivi crescono i voti più elevati, passando da un 37,1% in famiglie con modelli assenti, al 44,2% con un modello di successo, fino a più del 50% di voti positivi nelle famiglie con maggiore familiarità della matematica:

Tab. 6.5. *Voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado, per familiarità della matematica*

N° di membri della famiglia bravi in matematica	Voto in matematica (%)			Totale	$\pi$ Kendall's tau-b	(N)
	Negativo	Sufficiente	Positivo			
Nessuno	27,0	35,9	37,1	100		
Uno	22,9	32,9	44,2	100		
Più di uno	19,5	30,0	50,5	100	+0,082***	(1245)
Totale	22,8	32,8	44,4	100		

\*= $p < 0,10$ ; \*\*= $p < 0,05$ ; \*\*\*= $p < 0,01$

I modelli di riferimento sembrano funzionare anche laddove è necessario un cambiamento di prospettiva: se i genitori modificano le proprie convinzioni, possono trasmettere ai figli la disponibilità al mettersi in gioco. Questo aspetto è particolarmente importante nell'indicare la strada verso l'adozione di pratiche pedagogiche rimotivanti in quei contesti di difficoltà:

(insegnante) C'è stata una situazione di una mamma che pur avendo avuto difficoltà si è iscritta di recente ad una Facoltà scientifica per avere una laurea e ha influenzato moltissimo la figlia, facendo vedere che studiando si può avere successo. Le sue percezioni e motivazioni sono cambiate e si è impegnata di più.

Qualche volta, il modello di riferimento è invece quello del fratello opposto. Ci sono genitori che, intravedendo delle differenze caratteriali nei figli, tendono ad enfatizzare la contrapposizione:

(madre) C'è questa competizione logicamente anche con il fratello, lui fa il classico... Sono esattamente all'opposto, Filippo è molto più... è molto bravo artisticamente anche lui, fa sia composizione che pianoforte al Conservatorio, dotato, ma in più a scuola lui è molto bravo... perché, a parte che lui ha un suo carattere cioè quello di dare il massimo e questo a volte mi fa paura perché molte volte si sovraccarica di lavoro... mentre Giorgio è il contrario, lui era un leader, scuola media un leader, perché carattere, carisma, intelligenza... quindi dicevano gli insegnanti... ha questo carattere... diventerà un sindacalista o un politico... io ho delegato adesso, ho staccato proprio dall'anno scorso, dalle prime udienze dell'anno scorso... e lo segue mio marito, ha detto: va bene io seguo Giorgio, tu segui Filippo... perché ci son troppi attriti, scontri... non so perché ha scelto lo scientifico... io l'avrei visto... in un linguistico... lui era molto bravo anche in artistica, lui fa dei fumetti... ma anche adesso fa dei fumetti, ha una mano... e... un artistico che non c'è, sarebbe dovuto andare a Rovereto... be' sì, comunque un linguistico... lui è molto portato... cioè, non studia ma riesce bene nelle lingue.

(madre) Lei quando ha la sufficienza non gliene frega niente... No, se acchiappa quello che ha inventato la scuola lo uccide subito. Una roba... sì, quell'altro... è responsabile da matti, si preoccupa se... vive meglio lei eh, molto meglio, lei la prende così... lui è più chiuso, lei è più socievole, è proprio vero, han due caratteri diversi!... No, lei ha le mani d'oro... Lei vede, si fa le magliette, poi ho portato qua una mia amica che ha una cartoleria, le ha fatto vedere e lei riesce a fare 'ste cose... il decoupage... i piatti, la roba, poi vado da un mio amico tipografo, magari mi dà i ritagli dei cartoncini, vedesse le robe che fa! ... oggi lei l'ho presa a scuola e lei dice che stira, fa tutto lei... tutte le sere arriva a casa facciamo una torta? Facciamo i biscotti? Cioè lei è fatta proprio per le robe... E invece mi stupisce per le lingue! Le lingue ha i voti massimi, tedesco e inglese, invece, mi stupisce per le lingue, veramente, forse è portata... ho un'amica qua che è nata a Londra, è stata lì per vent'anni e adesso è qua, e mi dice guarda che ha la pronuncia, non avrei mai detto, mai messo la mano sul fuoco, neanche un dito, e invece no, è



portata per quello. La matematica... lei non gliene frega, per esempio le espressioni... non è come quell'altro, se le risulta il primo momento bene, se no è lo stesso, lui invece! Lui invece! Lui viene a casa e se non ha capito prende il libro e prova e prova... invece lei no, o riesce al primo colpo o niente. Proprio caratteri diversi... è proprio vero, genitori uguali, però hanno il loro carattere, quando nascono, hanno il loro piano vita, punto.

Questa contrapposizione può assumere le forme anche qui dell'antitesi già rilevata nel capitolo 4 tra capacità scientifiche e capacità umanistiche:

(studentessa non brava) Io [in matematica] sono proprio negata, mentre mia sorella ha dieci, mentre io sono brava in italiano e lei no. È una cosa di famiglia.

(insegnante di filosofia) Io ero bravo alle medie in matematica. Poi alle superiori con un prof. ho iniziato ad odiare la matematica. I miei genitori insegnano materie umanistiche e lì hanno cominciato: «Ah ma Marco come scrive bene in italiano... ah ma Fabio com'è bravo in matematica...»... dicevano che mio fratello era portato per materie scientifiche e che io ero portato per materie umanistiche. Lui ora insegna matematica alle medie. Io insegno filosofia.

In una società difficilmente mobile (Pisati 2000; Schizzerotto 2002), nonostante dalle indagini Ocse-Pisa osserviamo un'incidenza della provenienza sociale sulle competenze che risulta minore in Italia rispetto agli altri Paesi (Invalsi 2006) – e ancora più bassa a livello locale (Invalsi 2005) – possiamo ancora parlare di disuguaglianze educative di origine sociale che si manifestano con la riproduzione di un modello culturale tra genitori e figli (Bourdieu e Passeron 1970):

(insegnante) Spesso i genitori, iscrivendo il figlio al liceo classico, loro stessi hanno frequentato il liceo classico... ci tengono ad iscrivere i figli nella scuola di provenienza, anche perché, in genere il genitore ha bisogno di inserire il figlio in un ambiente che conosce per una sua sicurezza personale...

(insegnante) Si vede purtroppo quest'effetto... ad esempio le udienze di ieri: son venuti direi soprattutto i genitori degli alunni che non avevano difficoltà, in numero molto maggiore rispetto ai genitori con difficoltà. Quindi anche questo indica che le difficoltà alla lunga possono dipendere dal coinvolgimento che la famiglia determina, dall'impegno che la famiglia può stimolare eccetera.

(insegnante) L'utenza che abbiamo qui in questo liceo, come penso nell'altro liceo, è abbastanza selezionata. Non abbiamo problemi, abbiamo tutti ragazzini che vengono da situazioni economiche abbastanza tranquille. E questo ha il suo peso.

(insegnante) È un ambiente particolare questo, è una scuola con molta visibilità, i nostri studenti sono figli di politici, avvocati...

(padre studente non bravo – status elevato) Mah io seguo molto il mondo del lavoro, quindi non è che, c'è dell'imprevedibile... una volta un ingegnere era una, una una professione... Adesso li vedi per strada a quarant'anni...

(madre studente non bravo migliorato – status elevato) Io sono d'accordo, sono felicissima se lui ci riesce, perché sia io che mio marito abbiamo fatto l'Università, quindi sappiamo cosa vuol dire fare l'Università... E poi conosce anche qualcuno: c'è il fratello di un suo amico che fa medicina, e quindi si sentono, si parla così fra amici, parenti... c'è anche suo cugino che ha iniziato l'Università, quindi anche lì un po' si rapporta con questo mondo dell'Università.

(studente non bravo migliorato – status elevato) No, non ho mai chiesto aiuto. Però... mia mamma si aspetta sempre... Non gli va bene il sei sette. Vorrebbe sette otto. Perché... i professori, dalle elementari, le dicono... Alle elementari dicevano: «Eh, distinto, potrebbe avere ottimo»... Anche alle medie... Potrebbe potrebbe, se solo volesse... Se studiasse un'ora ogni pomeriggio, invece che cinque minuti... avrebbe tutto otto.

(studente non bravo migliorato – status elevato) Sì, a mia mamma non dispiacerebbe se facessi medicina. Ne parlo con il mio compagno che vuole fare medicina... poi c'ha già due genitori medici, poi suo fratello sta facendo medicina... sì, non può far altro, perché...

(studente non bravo – status elevato) Se non riuscirò ad andare bene in matematica e nelle altre materie

non potrò diventare ricco come mio padre.

(studente non bravo – status elevato) Ultimamente sto studiando un po' poco, anche se non ho problemi a scuola... però ho tanta cultura, quella sì: perché da bambino guardavo molto i telegiornali, li guardo anche adesso, non so, leggevo libri... Penso che venga dai genitori forse. Sì, per esempio... non so... magari... quando magari si riuniscono due famiglie, la tua e quella degli amici dei tuoi, magari parlano anche di cose... no so, di politica, di attualità. Cose così. E anche se eri bambino e solo ascoltavi... Dipende anche da quello, secondo me... oppure... guardo il telegiornale con loro e... Perché l'ho sempre guardato, non è che mi pesa guardarlo. E... magari non capisco una cosa, la chiedo e me la sanno spiegare. Come quando ero bambino, non capivo molte cose, però adesso le capisco quasi tutte... e gli chiedo qualche domandina. Tipo per esempio, non so, l'altro ieri ho chiesto a mio papà... che cosa, in cosa consisteva la liberalizzazione della benzina dei distributori, me l'ha spiegato.

Negli strati elevati, all'interno dei quali gli studenti non si trovano per esempio costretti al lavoro estivo, è evidentemente più facile recuperare le lacune:

(studente non bravo migliorato – status elevato) Quest'estate son stato lì due mesi... mi son messo io da solo e ho capito il nuovo sistema. Sì sì... Esercizi. Ho riletto le regole che il libro spiegava abbastanza bene. E diciamo ho avuto tempo. Non avevo altro da fare e ho avuto tempo per... recuperare.

(studentessa non brava migliorata – status elevato) Ho lasciato perdere un po'. Poi con mia zia e mia mamma che... mi dicevano... per fortuna che ho avuto loro, perché se no secondo me avrei lasciato tutto!

I genitori poco istruiti invece, quando si manifestano le difficoltà scolastiche, sembrano meno propensi ad adottare sistemi di rimotivazione dei figli all'impegno, con risultati negativi, alla lunga, per gli studenti:

(madre studente non bravo) C'è una mia collega che ha il figlio... lui è sempre là che studia... ma io non vorrei neanche un figlio così, per carità... ecco lui [il professore] vorrebbe questo.

(padre studentessa non brava) Voglio lasciar fare quello che vuole lei, però è un'età dalle medie alle superiori troppo giovane, è un'età troppo giovane per una decisione così grande, bisogna lasciar decidere alla ragazza perché un domani non dica mi hai fatto fare quello che non volevo... Consigliata, cosa ti piacerebbe fare. La passione della cassiera, commessa di negozio. El consiglio che g'ho dàt, non che devi far così, a mio padre ho detto che non avevo voglia di andare a scuola, mi ha detto: «Se vuoi andare a lavorare vai, se vuoi andare avanti vai». (sic)

(padre studente non bravo) Mi rivedo un po' anch'io sai, nel senso che mi ricordo quando... è un po' uguale... mi ricordo quando provavo a studiare e non riuscivo a concentrarmi... cioè mi perdevo via subito.

La conferma dell'importanza fondamentale delle spinte dei genitori nella persuasione ad una lunga carriera scolastica dei figli, il cui peso incide in modo particolare e soprattutto fino ad un certo livello del percorso educativo (Mare 1993; Barone 2005a), si è ottenuta nel corso delle interviste agli studenti più brillanti in matematica e appartenenti agli strati più bassi della popolazione: si tratta di ragazzi che hanno genitori di modesta estrazione, ma con ambizioni elevate riguardo ai figli. Questo valore attribuito all'istruzione in famiglia, ha portato questi studenti al successo scolastico più in generale e non soltanto in matematica. Il timore di deludere le aspettative dei genitori emerge chiaramente da queste testimonianze:

(studentessa brava – status basso) [I miei genitori] avevano una mezza idea che facessi medicina... per loro è indifferente basta che studi dopo le superiori.

(studente bravo – status basso) [I miei mi dicono che] se ti impegni e vieni fuori con un bel voto, lo trovi di sicuro il lavoro. Se no...

(studente bravo – status basso) Mi interessa programmare, quindi creare programmi per aziende o per qualsiasi persona. Dopo qua sotto abita il mio insegnante di informatica e sua moglie anche... e ero lì in terza media che sceglievo e mi hanno detto che quest'anno fanno questo nuovo corso, liceo informatico, economico e linguistico...infatti dopo quando esco da scuola penso di continuare con gli studi o a Bologna dove c'è programmazione, oppure adesso non ho capito, me l'ha detto mia mamma che ha sentito che volevano fare un'informatica qua a Povo, sempre programmazione. (sic)

(studente bravo – status basso) Se trovo un lavoro buono... potrei anche lasciare perdere l'Università, però è molto difficile trovare questo è per quello che mi impronto di più sull'Università, per avere un lavoro migliore in futuro... I miei genitori vorrebbero che continuassi, perché loro hanno tutti e due la licenza media e hanno tutti e due brutte esperienze, io ho brutte esperienze di mio papà, più che di mia mamma. Perché finiva le medie e è andato a fare l'operaio, aiutava, faceva il... porta attrezzi, non fa lavori, porta attrezzi, fa quello, fa quell'altro, lavora molto più di altri, però prende la paga... poca paga e fai molta fatica. E allora loro mi han sempre detto studia, perché dopo te lo troverai in futuro. Ma penso tutti i genitori la pensano così, quelli che hanno fatto gli operai penso maggiormente. Quelli che han finito la licenza media. (sic)

(studente bravo – status basso) [Vorrei lavorare] in un'azienda informatica, che riguarda comunque prodotti tecnologici, in ambito tecnologico informatico... Mi sembra che la Microsoft aprirà a Trento. C'è un ramo che si va poi in America, legata all'informatica mi sembra. (farò l'Università) è già deciso come status. O ingegneria informatica, o economia e commercio... qui a Trento, è più vicina. Se dovessi andare fuori, comunque andrei fuori. (sic)

(studente bravo – status basso) Ma per mio papà quello che sceglievo era lo stesso, perché... dopo l'importante è che... mi dice sempre basta che studi... perché dopo vedranno quello che fai... anche domani che andrò a lavorare, se ti impegni lo vedono non è che... se passa uno con il minimo prendono quello e se invece io che mi sono sbattuto e passo con il massimo... cioè ne tengono conto che ho studiato, allora dicono che andar bene a scuola... conta. (sic)

(studente bravo – status basso) Dicono tutti così, che non vogliono fare l'Università, di fatti neanche io penso che farò l'Università, però poi la fan tutti, cioè ci son tanti che escono e la fanno. Cioè tutti quelli della mia classe, le altre classi, non pensano di andare avanti, a parte quelli del tecnologico che sono obbligati, perché escono solo... non hanno un diploma... io se faccio elettronica uscirò si spera come perito e allora ho un diploma e andare a lavorare sono molto ricercati, così mi han detto e ho molte possibilità... e poi ho in più la scelta di poter andare all'Università e allora... quelli che conoscono della mia età dicono che non ci vogliono andare, però dai dati che ci sono, quando ci hanno spiegato sulla scelta della scuola, del triennio da scegliere, ci hanno detto che adesso... tanti dopo cinque anni vanno all'Università... (i miei genitori) mi hanno detto che se andassi avanti a studiare sarebbe meglio. (sic)

(studentessa brava – status basso) [I miei genitori] mi dicono cerca di andare bene che dopo vai all'Università, almeno dopo hai un bel lavoro che ti piace... e così.

(studente bravo – status basso) [I miei genitori] ci tengono. Se no... ahia! Cioè mi tolgono... se vado male a scuola... non so che succede... non mi lasciano andare fuori... così.

(studentessa brava – status basso) Quando mio papà mi dice brava che vai bene a scuola, è una soddisfazione.

(studentessa brava – status basso) [Andare male a scuola sarebbe un dispiacere] per me, anche... ma è un'insoddisfazione per i miei, perché farei di tutto per vederli contenti.

Le aspirazioni elevate dei genitori che hanno sostenuto e alimentato un percorso scolastico positivo dei figli nonostante la provenienza sociale più svantaggiata, sono altrettanto evidenti anche dalle affermazioni delle madri intervistate:

(madre studente bravo – status basso) È il nostro... il nostro scopo mio e di mi marito, ci piacerebbe tantissimo che facesse l'Università... Anche se lui è già orientato insomma, è già nell'ordine delle idee, perché si sta guardando un po' intorno. Per forza. Già con la terza media, quando vengono... che viene... non lo psicologo... quella che ti dice la realtà come sta nell'ambito lavorativo... Gli dicono che questa generazione che verrà saranno obbligati, se vogliono lavorare, a fare l'Università, perché adesso richiedono tutti i laureati, ormai i cinque anni è solo... una meta di passaggio. Diceva l'esperto in terza media... Speriamo. Comunque insomma il nostro scopo è quello che lui faccia l'Università e appunto anche lui si sta rendendo conto che... anche l'altro giorno è andato su internet e si guardava... Io sono

negata, arrivo a un certo livello poi io mi perdo, ma con lui siamo andati sul sito per vedere i lavori così... l'80% cercano laureati, e anche lì nota questo fatto... poi anche a livello personale, spero, io ci spero tanto, veramente.

(madre studentessa brava – status basso) Sono davvero molto orgogliosa di lei, è veramente brava! Perché tutte le mattine la strada è lunga e proprio dura un'ora tutte le mattine... ma io le ho detto: «O così o il Collegio».

(madre studentessa brava – status basso) È sempre stata bravissima, sono orgogliosa di lei. Il padre ancora di più... vedi che a lei piace e vuole andare avanti allora siamo contenti... Io le dico che vada avanti, che studi, se le piace studiare può andare a fare l'Università, dove vuole, non ci sono problemi, poi è lei che sceglie... però gliel'ho sempre detto: «Vai a Verona, vai...»

(madre studentessa brava – status basso) Io spero che vada avanti, che faccia l'Università, però ha scelto il liceo scientifico quindi penso che sia partita con l'idea di andare avanti... non importa quale, studiare serve sempre, anche se poi non vai a fare quel lavoro lì, anche se poi fai il contadino.

(madre studente bravo – status basso) Suo padre gli dice sempre: «Studia, studia tanto, che per andare in fabbrica c'è sempre tempo!»

(madre studente bravo – status basso) Alle elementari... suo papà è uno che ci tiene...: «Ma... distinto? Ma cos'hai fatto? Distinto, cos'hai sbagliato?» Non è che dice: «Ah bravo... distinto, distinto? Cos'hai sbagliato?» Suo papà è uno che ci tiene...

(madre studente bravo – status basso) Gli dico sempre: «Se hai... se studi, se vai avanti, se hai bei voti, forse si apriranno più porte nel futuro», non lo so, magari no, però è uno stimolo... Noi speriamo che faccia l'Università, qualunque ramo scelga noi siamo contenti, però speriamo che vada avanti insomma, di fare le superiori magari anche abbastanza bene e dopo faccia l'Università. Non ha importanza quale, l'importante è che lo faccia... noi speriamo tutti e due che faccia l'Università, speriamo... lui dice: «Ma dai lasciatemi, che prima finisco questo poi vediamo». E noi: «Ma dai vai avanti, devi studiare, perché insomma... bisogna sapere stare in mezzo alla gente, e anche per se stessi», insomma, serve secondo noi.

(madre studente bravo – status basso) Siamo contenti che... anzi, cinque anni e dopo... se andasse avanti sarebbe meglio, no?... al giorno d'oggi... cinque anni adesso sono come le medie vent'anni fa... parliamo ma... diciamo intanto finisca, dato che adesso è in seconda, chissà che non decida poi arrivato in quinta... una cosa che gli diciamo è: «Vedi di uscire bene e fare un buon esame, un buon risultato, che poi è facile che prendi anche un buon posto. Guardano anche il risultato».

(madre studente bravo – status basso) [Farà l'Università?] Ah certo, già ho la figlia che ha iniziato l'Università. Bravissima poi sul più bello ha deciso che non era la sua Facoltà, per cui spero ben che lui... È più una cosa, è più una cosa... probabilmente io che della famiglia sono l'unica che cioè, i fratelli, il fratello commercialista, l'unica che non ha studiato, che ha fatto solo le magistrali così... ma anche i miei genitori ci han sempre tenuto che studiassimo, così... viviamo come una cosa primaria lo studio.

Si tratta di genitori che, lo ricordiamo, pur partendo da uno svantaggio in termini di risorse socio-economiche e socio-culturali, hanno trasmesso il grande valore dell'istruzione ai propri figli, con risultati che pagano, come abbiamo visto negli esiti e nelle performance di questi studenti.

Per controllare empiricamente se si tratta di casi minoritari e dunque confermare l'importanza dell'appartenenza sociale nell'apprendimento della matematica, si è costruito a questo punto un indice sintetico di status attraverso la somma degli indicatori di occupazione del padre e della madre, l'istruzione dei due genitori e il numero di libri in casa<sup>50</sup>: il sistema è analogo a quello utilizzato nelle rilevazioni Ocse-Pisa, in cui l'indice Escs è costituito da variabili occupazionali, culturali e di risorse domestiche<sup>51</sup>. L'*alpha* di Cronbach ottenuto

<sup>50</sup> Tutte le variabili con cui è stato costruito l'indice sono state prima standardizzate.

<sup>51</sup> In questa ricerca però nella costruzione dell'indice di status è stata esclusa la variabile (*home possessions*) indicante alcuni oggetti presenti in casa, poiché non aggiungevano contenuto informativo all'indice (con peggioramento della *Cronbach's Alpha*).

da questo indice ha una bontà analoga a quella dell'indice Escs di Ocse-Pisa 2003, dove per l'Italia era uguale a 0,71 (Tab. 6.6).

Tab. 6.6. *Component Matrix<sup>a</sup> status socio-culturale ed economico*

Istruzione madre	0,768
Istruzione padre	0,725
Posizione sociale madre	0,714
Posizione sociale padre	0,665
N° libri in casa	0,505
Cronbach's Alpha	
Item	0,705
(N=1268)	5

<sup>a</sup> Extraction Method: Principal Component Analysis – 1 components extracted.

Come osserviamo nelle Tabelle 6.7 e 6.8, contrariamente alle attese non c'è correlazione tra lo status sociale individuato complessivamente e il successo in matematica rilevato in questa ricerca.

Analizziamo la distribuzione dei voti al primo anno indagando all'interno delle categorie sociali specifiche (Tab. 6.7): dai risultati emerge uno svantaggio del tutto peculiare ai figli delle classi autonome nell'apprendimento della matematica. Rispetto al 22,6% complessivo di voti negativi e al 19% dei figli degli impiegati, nelle classi autonome la quota di studenti con difficoltà sale a quasi un terzo degli studenti, significativamente sopra la media generale: parallelamente, i voti positivi scendono da quasi la metà dei figli delle classi impiegatizie al 33,7% degli studenti con genitori professionalmente autonomi. Interessante è osservare che i figli delle classi operaie hanno una probabilità analoga a quella delle classi superiori (impiegati e borghesia) di avere successo in matematica.

I risultati mostrati nella seconda parte della Tabella 6.7 confermano invece la mancanza totale di relazione tra status socio-culturale e gli esiti in matematica: non appaiono infatti differenze significative nella distribuzione dei voti per livello di istruzione dei genitori. Il risultato sorprende, se si pensa ai dati evidenziati in molte ricerche e rispetto a quanto si verifica in questo campione se si analizza la relazione di status sociale con il percorso scolastico generale e con gli esiti nelle altre materie principali<sup>52</sup>.

<sup>52</sup> Il coefficiente di Pearson della relazione tra l'indice di status socio-economico e culturale e il giudizio di licenza media risulta infatti significativo per  $p < 0,01$  e lo stesso accade per la relazione tra status sociale e voto in italiano, come analogamente per la relazione di status con la prima lingua straniera.

Tab. 6.7. *Voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado, per origine socio-occupazionale e culturale*

Origine sociale	Voto in matematica (%)				$\chi^2$ Pearson Chi-Square	gdl	(N)
	Negativo	Sufficiente	Positivo	Totale			
<i>Status socio-economico</i>							
Borghesia	22,0	32,8	45,2	100	+18,447***	6	(1240)
Classe impiegatizia	19,0	31,7	49,3	100			
Classe autonoma	31,7	34,7	33,7	100			
Classe operaia	22,4	33,1	44,5	100			
<i>Status socio-culturale</i>					$\pi$ Kendall's tau-c		
Alto	22,7	30,7	46,6	100	-0,019		(1190)
Medio-alto	21,8	33,8	44,4	100			
Medio-basso	22,9	34,5	42,6	100			
Basso	26,6	27,6	45,8	100			
Totale	22,6	33,0	44,4	100			(1260)
Correlazione tra indice di status socio-economico e culturale e voto in matematica (r di Pearson):							
Indice di status socio-economico e culturale – Voto in matematica (N=1184)						+0,030	

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

Risultati analoghi si ottengono se si considera il successo percepito in matematica, con un concetto di sé significativamente più basso soltanto nei figli delle classi autonome (Tab. 6.8):

Tab. 6.8. *Successo percepito in matematica, per origine socio-occupazionale e culturale*

Origine sociale	Grado di successo percepito in matematica (%)				$\chi^2$	gdl	(N)
	Basso	Medio	Elevato	Totale	Pearson Chi-Square		
<i>Status socio-economico</i>							
Borghesia	33,2	30,3	36,5	100	+13,230**	6	(1246)
Classe impiegatizia	31,0	32,0	36,9	100			
Classe autonoma	35,8	40,2	24,0	100			
Classe operaia	34,7	33,4	31,8	100			
					$\pi$		
<i>Status socio-culturale</i>					Kendall's tau-c		
Alto	33,2	30,8	36,0	100	−0,026		(1194)
Medio-alto	32,8	33,3	33,9	100			
Medio-basso	33,9	35,0	31,1	100			
Basso	34,9	33,3	31,8	100			
Totale	33,4	33,2	33,4	100			(1264)
Correlazione tra indice di status socio-economico e culturale e successo percepito in matematica (r di Pearson):							
Indice di status socio-economico e culturale – Successo percepito in matematica (N=1190)						+0,022	

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

Il modello multifattoriale esposto in definitiva in Tabella 6.9 ha lo scopo da un lato di testare le relazioni indagate in questo capitolo tenendo conto delle altre variabili considerate, dall'altro di dimostrare la complessità dell'analisi del successo in matematica anche quando si considera il tema delle aspettative.

Continuiamo qui ad indagare i fattori che entrano in gioco nello spiegare la variabilità dei risultati in matematica, sia da un punto di vista oggettivo, sia dall'ottica del successo percepito, cominciando nei primi modelli di successo (A1 e B1) con le aspettative (personali e di insegnanti) e i modelli familiari attraverso i quali tali aspettative vengono veicolate, per poi concludere con i modelli A2 e B2 includendo anche le variabili familiari strutturali (condizione socio-economica e culturale, struttura e composizione familiare, origine etnica).

Le variabili dipendenti (continue) saranno:

- il voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado
- l'indice di successo percepito in matematica<sup>53</sup>.

Seguono le variabili indipendenti (continue e non):

- la posizione raggiungibile in matematica (aspettative personali)
- la posizione attribuita dall'insegnante di matematica (aspettative insegnante)
- la familiarità percepita del successo in matematica (aspettative famiglia)
- la struttura familiare (variabile dummy, la categoria di riferimento omessa è la mancata presenza di entrambi i genitori)
- l'ordine di nascita (variabile dummy, la categoria di riferimento omessa è quella dei figli unici)
- l'origine etnica (variabile dummy, la categoria di riferimento omessa è quella degli studenti italiani)
- lo status socio-economico (variabile dummy, la categoria di riferimento omessa è la classe autonoma)
- lo status socio-culturale (variabile dummy, la categoria di riferimento omessa è il livello culturale familiare basso).

Il modello A2<sup>54</sup> spiega complessivamente il 29,4% della varianza dei voti in matematica e l' $R^2$ , con 12 gradi di libertà, risulta significativo. Il Modello B2 spiega fino al 52,5% della varianza della propria percezione di successo e l' $R^2$ , con 12 gradi di libertà, è ancora una volta significativo. Tuttavia è necessario approfondire alcuni aspetti.

I risultati dell'analisi multivariata evidenziano come gli studenti più ottimisti siano in generale anche più brillanti. In particolare, le aspettative di successo futuro corrispondono a maggiore fiducia e a risultati migliori, mentre uno scarso ottimismo nelle aspettative future corrispondono più spesso all'insuccesso: i successi ottenuti saranno tanto più elevati quanto la posizione raggiungibile in futuro in matematica sarà maggiore e allo stesso modo, tanto più bassa è la

---

<sup>53</sup> Cfr. capitolo 4 per la costruzione dell'indice.

<sup>54</sup> Nessun problema di correlazione dei valori mancanti con le variabili dipendenti, tranne una leggera correlazione con i casi con valori mancanti della variabile origine etnica (tra le non risposte, ci sono tendenzialmente voti più bassi).

posizione raggiungibile in futuro, più negativi saranno i risultati. Inoltre, elevate aspettative degli insegnanti corrispondono a buoni risultati e viceversa. Più precisamente, gli studenti sono convinti che i propri risultati corrispondano ad una specifica collocazione in classe attribuita loro dagli insegnanti<sup>55</sup>: più elevata sarà tale valutazione percepita nell'insegnante e migliori saranno i risultati, mentre una minore valutazione dell'insegnante corrisponde all'opposto a performance più basse.

Tab. 6.9. *Coefficienti di regressione lineare sugli indicatori di successo in matematica*

	Voto al 1° anno della S.s. di II grado				Indice di successo percepito			
	Mod. A1		Mod. A2		Mod. B1		Mod. B2	
	zβ	s.e. (β)	zβ	s.e. (β)	zβ	s.e. (β)	zβ	s.e. (β)
<i>Intercepta (β)</i>	+4,30 ***	0,115	+3,99 ***	0,181	-7,69 ***	0,247	-8,07 ***	0,392
Posizione raggiungibile in matematica	+0,20 ***	0,153	+0,20 ***	0,153	+0,31 ***	0,328	+0,31 ***	0,330
Posizione attribuita dall'insegnante di m.	+0,40 ***	0,148	+0,40 ***	0,148	+0,59 ***	0,318	+0,53 ***	0,320
Familiarità percepita del successo in mat.	+0,07 ***	0,040	+0,06 **	0,043	+0,04 ***	0,087	+0,04 *	0,092
Struttura familiare (due genitori)			-0,01	0,097			-0,00	0,209
Primogeniti			+0,08 **	0,098			+0,03	0,211
Nati di mezzo			+0,06 *	0,119			+0,02	0,258
Ultimi nati			+0,04	0,096			+0,01	0,208
Stranieri 1° gen			+0,02	0,138			-0,01	0,296
Stranieri 2° gen			-0,03	0,123			-0,03	0,266
Borghesia			+0,09 **	0,113			+0,02	0,244
Classe impiegatizia			+0,16 ***	0,098			+0,05 *	0,212
Classe operaia			+0,10 ***	0,102			+0,02	0,221
Livello culturale familiare elevato			-0,02	0,121			+0,02	0,262
Livello culturale familiare medio-alto			-0,04	0,109			+0,03	0,235
Livello culturale familiare medio-basso			-0,02	0,100			+0,01	0,217
(N)	(1260)		(1260)		(1260)		(1260)	
Varianza spiegata (somma quadrati regressione)	606,763***		642,609***		7870,808***		7925,541***	
Varianza non spiegata (somma quadrati residui)	1577,030		1541,183		7325,320		7270,587	
gdl	3		12		3		12	
Diff. gdl	-		+ 9		-		+ 9	
R <sup>2</sup>	0,278		0,294		0,518		0,522	
Diff. R <sup>2</sup>	-		+0,016***		-		+0,004	

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

Importante è anche il «valore» attribuito alla matematica in famiglia: il rapporto con il genitore o i familiari con la matematica, coerentemente con quanto emerso dalle interviste in profondità riguardo ai modelli di successo o insuccesso di riferimento, sembra rafforzare in negativo o in positivo la percezione della materia. Maggiore è il successo dei familiari in questa materia e più elevati saranno allora i risultati e viceversa.

Lo stesso non si può dire per le variabili di status sociale considerate: la presenza di entrambi i genitori, che con i dati a disposizione appare significativa nel percorso scolastico generale, non sembra essere altrettanto importante nel successo in matematica. Nessuna variabilità sostanziale dei risultati è stata

<sup>55</sup> È evidente che si tratta unicamente della percezione che hanno gli studenti rispetto alle aspettative dei loro insegnanti: sarebbe interessante, attraverso un'indagine che coinvolga in egual misura docenti e studenti con strumenti standardizzati diretti a questo specifico scopo, riproporre la stessa domanda all'insegnante e rilevarne la capacità «predittiva» in termini di performance successive degli alunni.



rintracciata neppure se si considera il numero dei fratelli<sup>56</sup>, mentre una certa rilevanza sembra acquisire l'ordine di nascita: rispetto ai figli unici (categoria di riferimento) sembra allora che la presenza di fratelli minori, aumentando forse il senso di responsabilità e l'esercizio attraverso l'aiuto in casa, possa favorire i risultati dei primogeniti e dei nati di mezzo (anche se non rafforza il concetto di sé in matematica nelle percezioni rilevate).

Inoltre, in questa ricerca, né tra gli studenti stranieri di prima generazione, né tra quelli di seconda generazione<sup>57</sup> si osservano differenze nelle performance matematiche rispetto a quelle degli studenti italiani. I dati raccolti evidenziano soltanto comprensibilmente un certo svantaggio degli stranieri in italiano.

Lo status sociale di appartenenza conferma una relazione significativa con le performance in matematica soltanto per quanto riguarda lo svantaggio della categoria occupazionale degli autonomi, con risultati sistematicamente inferiori a tutte le altre. È assai probabile, coerentemente con i dati che emergono in alcune ricerche sulla cosiddetta «dispersione da crescita economica» che l'attività autonoma trasmetta ai figli l'idea di successo *fai da te* tipico delle classi piccolo-imprenditoriali del Nord-Est, per cui la scuola diventa poco funzionale al percorso professionale futuro: la matematica insegnata in classe potrebbe allora essere vista come superflua all'attività del saper *far di conto*, molto più utile nella vita e nell'attività anche professionale quotidiana (Camera dei deputati 2000)<sup>58</sup>.

Il livello di istruzione dei genitori, fondamentale (e di solito ancora più importante dello status occupazionale nel differenziare gli esiti) nel successo scolastico generale o in altre materie come l'italiano e le lingue straniere, sembra diventare invece irrilevante, almeno nel contesto analizzato, nelle performance scolastiche in matematica, influenzate prevalentemente da altri fattori. Si tratta di un elemento importante, che induce a riflettere ancora una volta sul significato del voto in matematica e sui contenuti appresi che esso è in grado di rilevare come strumento di valutazione. Abbiamo già osservato come il voto in matematica sia spesso ottenuto per ragioni diverse dalla natura dell'impegno richiesto invece dalle altre materie.

Questo aspetto induce alcune riflessioni e suscita ulteriori interrogativi di ricerca analizzabili attraverso nuovi campi di indagine, oltre a confermare quanto emerso dalle testimonianze riportate nel capitolo 3: la matematica è studiata in modo prevalentemente strumentale e i voti premiano continuamente questa capacità di fare propri i meccanismi di riproduzione dell'esercizio. È allora presumibile che gli studenti appartenenti ai ceti meno elevati riescano a

---

<sup>56</sup> La variabile n° di fratelli è stata eliminata dal modello perché risultava collineare rispetto all'ordine di nascita.

<sup>57</sup> Le seconde generazioni sono considerate quelle degli studenti nati in Italia da genitori stranieri: nelle analisi qui condotte, data l'esiguità dei casi abbiamo incluso in questa categoria anche i figli di coppie miste (nati in Italia con almeno un genitore straniero).

<sup>58</sup> Il riferimento è al caso del Nord-Est italiano, dove ci si trova di fronte ad una forma di dispersione, meglio definita «da crescita economica», che non ha le radici nel degrado ambientale, ma, al contrario, si colloca in un ambito di grande sviluppo. L'evasione, concentrata nelle zone del Sud, qui è pressoché inesistente, mentre la dispersione, connessa ad un modello economico fondato sulla cultura del lavoro, tende a crescere esponenzialmente all'avanzare dei gradi educativi post-obbligatori. Le generazioni adulte che si trovano ad avere un reddito medio molto più alto rispetto al livello di cultura di cui sono in possesso, sembrano trasmettere ai propri figli una concezione dell'inutilità del titolo di studio ai fini dell'affermazione professionale individuale.

compensare, in matematica, lo svantaggio di partenza dovuto alla carenza del *codice elaborato*, necessario invece nelle materie umanistiche e nelle aree del sapere che richiedono uno sforzo cognitivo e comunicativo senza dubbio diverso (Berstein 1960). Il linguaggio della matematica sembra essere infatti più diretto e riesce, così, probabilmente a raggiungere più facilmente gli strati più bassi della popolazione:

(studente bravo) Perché con la matematica quando una cosa è così, è così e basta. È una regola. Se qualsiasi numero moltiplicato per zero da zero sarà sempre così e sempre sarà... però lascia poco spazio alla creatività... la materia linguistica è il lato opposto della matematica. Bisogna un po' inventare, cioè dico si può dire la stessa cosa in modi diversi.

(studente bravo) C'erano delle definizioni sul libro e bisognava studiarle come c'erano sul libro e allora era un po' più... studiarle... era un po' difficile, perché io le dicevo a parole mie, perché le ascoltavo e me le ricordavo e allora gliele dicevo a parole mie, solo che lui le voleva proprio come c'erano scritte sul libro e allora... non mi dava proprio un bel voto quando mi interrogava. Però invece nelle prove scritte sono sempre andato bene... perché a spiegare come si fa non son tanto capace, però a farlo sì. (sic)

(studente bravo) Secondo me è più facile far la pratica... è meglio vedere le cose in pratica che sulla teoria... cioè io a scuola dalla regola, la professoressa sulla lavagna fa degli esempi, io me la leggo una volta e poi guardo l'esempio e dopo continuo a fare gli esercizi senza leggere la regola, guardo proprio l'esempio.

(studentessa brava) Mi piace di più fare esercizi... mettersi lì studiare teoria a memoria... boh, è un po'... meglio fare pratica insomma.

(studentessa brava) A me basta una letta e dopo... perché non ci chiede le definizioni, solo esercizi.

(studente bravo) Ti chiama e ti dice ti ricordi come si fa questo esercizio? E se non ti ricordi non è che ti tira giù un voto alto, grave, se gli dici: «Prof., non mi ricordo, mi trovo meglio a farli», come molti miei compagni, insomma, che preferiscono fare gli esercizi, piuttosto che dirgli la teoria, gli dicono: «Prof., guardi la teoria non l'ho capita, faccio esercizi e glielo dimostro. Poi mi preparerò».

Questo tipo di apprendimento, come abbiamo visto, non comporta necessariamente l'acquisizione degli strumenti utilizzabili per affrontare un compito complesso o una percezione di essere in grado di affrontare un problema nuovo. Questa matematica sembra richiedere una ridotta capacità di espressione e un possesso più limitato di requisiti culturali che differenziano i vari strati sociali: si tratta infatti di una matematica appresa e trattata sostanzialmente in modo pratico/esecutivo e che, ben lungi dallo sviluppare competenze trasversali, ci riporta alle considerazioni già emerse su quanto la valutazione esterna focalizzata sul concetto di *literacy* sia molto lontana da ciò che, con obiettivi e risultati diversi, viene quotidianamente svolto in classe.

## 7. Convinzioni IV - Gli stereotipi

Affronteremo per ultimo l'argomento delle convinzioni intese come stereotipi di genere. Il tema è almeno altrettanto cruciale rispetto a quelli fino ad ora trattati e ci riporterà di nuovo alle considerazioni iniziali formulate sui termini della valutazione e sulla distanza tra i concetti di competenza e convenzione, chiudendo così il cerchio dell'analisi che abbiamo condotto sulle problematiche connesse all'apprendimento della matematica. Esamineremo qui innanzitutto come si differenziano, tra i due generi, le performance e il concetto di sé in questa materia e come si distribuiscono tra maschi e femmine le attitudini nelle varie aree disciplinari. Affronteremo quindi il tema delle attribuzioni e delle aspettative personali di successo o insuccesso che sono peculiari ai due generi, fino ad arrivare ai modelli sociali di riferimento che identificano, riproducendoli, percorsi formativi e professionali tipicamente femminili e maschili (segreganti). Chiuderà il capitolo il riferimento alle testimonianze degli insegnanti sul modo di apprendere la matematica che si configura come caratteristico dei due generi: l'analisi, oltre ad aprire di nuovo la questione dei possibili effetti Pigmalione operanti anche in matematica, ci costringerà ancora una volta a riflettere in merito ai contenuti che sono appresi e quotidianamente proposti in classe e che, secondo la prospettiva adottata, possono eventualmente rappresentare un vantaggio oppure uno svantaggio per l'uno o per l'altro sesso.

### 7.1. *Due concetti di sé: le attitudini di genere*

Ci sono ricerche che hanno ampiamente documentato come il concetto di sé presenti differenze specifiche tra i due generi: lo stile attribuzionale delle femmine sembra infatti caratterizzarsi in generale per un'esternalizzazione delle cause di successo e un'internalizzazione delle cause di insuccesso maggiore di quanto si verifica nei maschi (Deaux 1976; Bar-Tal e Frieze 1977; Callaghan e Manstead 1983). Caratteristico delle femmine, nei primi studi sull'argomento, sembra dunque un basso livello di autostima e conseguentemente un sistema più fragile delle aspettative di successo: tutto questo, secondo lo stesso autore, sembrerebbe avere radici in un contesto culturale in cui la donna è tradizionalmente relegata in ruoli più modesti di quelli considerati prevalentemente maschili, quando non ancora di vera e propria dipendenza dall'uomo (Feather 1975).

Dalle prime ricerche fino a quelle più recenti (Stipek 1996), il sostegno empirico alle differenze attribuzionali di maschi e femmine è stato continuamente alimentato: in particolare, è al progredire del percorso, nella scuola secondaria più che nella primaria, che i maschi manifestano più autostima delle loro coetanee, attribuendo i successi alle proprie capacità più che all'impegno, come accade invece per le femmine: in questi studi, più che una questione di internalizzazione/esternalizzazione delle cause, ci si riferisce dunque ad una differente internalizzazione tra i due generi, con una fiducia maggiore nelle proprie abilità innate per i maschi e nel proprio comportamento invece per le femmine.

Appaiono dunque delineate interessanti problematiche rispetto ai percorsi formativi femminili e maschili, documentati in vario modo in letteratura. Quanto sono vere queste evidenze empiriche? È possibile stabilire analoghe diversità di genere per quanto riguarda l'apprendimento della matematica?

Sulla scia di Schunk e Lilly (1984), i quali hanno evidenziato come la bassa percezione delle proprie capacità in matematica rappresenta un fattore di rischio nelle motivazioni e nelle prestazioni delle femmine, la ricerca di Lucangeli e Pedrabissi (1997) ha dimostrato l'esistenza di uno svantaggio sostanziale nel livello di autostima delle femmine in relazione a bassi livelli di prestazione in questa materia, che abbiamo visto nel capitolo 4 associarsi molto spesso al concetto di intelligenza.

Che ruolo hanno, inoltre, le aspettative sociali nelle performance di maschi e femmine in questa materia? Perché le femmine presentano meno interesse verso le materie scientifiche (Obsera 2010)? Perché i percorsi scientifici di studio superiore rappresentano un'attrazione prevalentemente per i maschi (nonostante una tendenza all'aumento anche delle femmine negli ultimissimi anni), secondo una composizione che li vede ancora prevalere consistentemente soprattutto in determinate aree considerate come quelle delle scienze dure<sup>59</sup>?

L'*effetto stereotipo* di genere che favorirebbe i maschi in matematica è stato ben rilevato sia in famiglia (Jacobs 1992) sia a scuola. In particolare, secondo alcune ricerche i genitori tenderebbero ad effettuare attribuzioni dei risultati in matematica dei propri figli in modo diverso a seconda del genere, focalizzando le cause del successo sull'abilità nei maschi e sull'impegno nelle femmine: secondo gli stessi autori, questo atteggiamento inciderebbe a lungo termine sul concetto di sé in matematica e sulle future aspettative (Yee 1983; Yee e Eccles 1988).

In uno studio condotto da Johns *et al.* (2005), inoltre, un compito di matematica veniva sottoposto a due gruppi di studenti composti da maschi e femmine: ad un gruppo, prima dello svolgimento del compito, era annunciato che le donne hanno prestazioni di matematica inferiori agli uomini, mentre all'altro gruppo veniva detto che non esistono differenze di genere in matematica. Lo studio ha dimostrato che, nella condizione di presunta inferiorità attesa, le donne tendevano effettivamente ad avere performance peggiori. Nella scuola sembrano molto diffuse le convinzioni per cui «le femmine siano così e i maschi così, le une diligenti, gli altri creativi, le une più brave in letteratura, e più capaci anche di autonarrarsi, gli altri, oltre che col pallone, migliori con i numeri, con la risoluzione dei problemi» (Mapelli 2007).

Gli insegnanti parlano spesso di interessi specifici di genere che diventano, nell'immaginario collettivo, vere e proprie predisposizioni diverse tra maschi e femmine, per quanto riguarda sia le modalità relazionali ed espressive, sia le aree di apprendimento stesse: le femmine, nelle *convinzioni* degli insegnanti, riuscirebbero meglio nelle materie umanistiche, linguistiche e artistico-musicali, mentre i maschi, apprezzandole di più, avrebbero risultati migliori nelle discipline tecnico-scientifiche e motorie (Sartori 2007). Allo stesso modo, anche secondo il 40% circa degli insegnanti intervistati in una Ssis (Scuola di Specializzazione per l'Insegnamento Secondario) le ragazze sarebbero più portate per le discipline umanistiche e i ragazzi per quelle tecnico-scientifiche (Ferrari 2009). Secondo

---

<sup>59</sup>Per analisi secondarie si veda su <http://statistica.miur.it/ustat/Statistiche/provvvisorio.asp>.

altri studi, inoltre, ci sarebbero vere e proprie aspettative differenziate nei risultati in matematica di maschi e femmine: gli stessi insegnanti, attribuirebbero più frequentemente i fallimenti delle femmine alla loro mancanza di abilità rispetto a quanto accade per i maschi (Tiedemann 2000). Non solo, secondo uno studio recente, sarebbero le insegnanti donne, esse stesse in apprensione circa le proprie abilità in matematica, a trasmettere la propria ansia alle studentesse, e ciò sarebbe possibile fin dalla scuola primaria: se i giovani studenti tendono a modellarsi sull'esempio degli adulti dello stesso genere, un'insegnante ansiosa rispetto alla matematica rinforzerebbe alla fine dell'anno scolastico lo stereotipo che sostiene la superiorità maschile su quella femminile nella scienza dei numeri (Beilock *et al.* 2010).

Dalle testimonianze raccolte in questa ricerca tra gli studenti, appare effettivamente emergere una certa percezione della matematica come materia meno «femminile»:

(studentessa non brava) La matematica è una materia che difficilmente piace, soprattutto a noi ragazze.

Secondo un'indagine condotta in Trentino, le ragazze che alla fine della scuola di base affermano di apprezzare la matematica sono il 49,5%, rispetto al 66,7% dei maschi (Sartori 2004).

Partiremo qui nello specifico dall'analisi degli esiti effettivi: ci sono differenze nelle performance in matematica tra maschi e femmine? La letteratura più recente sulle differenze di genere nei risultati scolastici complessivi conferma il vantaggio delle femmine su più fronti, poiché, con percorsi formativi più lunghi, meno accidentati e votazioni maggiori, raggiungono in definitiva titoli di studio più elevati: tutto questo si verifica in Italia (Pisati 2002) come nei Paesi più sviluppati (Shavit e Blossfeld 1993). Eppure, per quanto riguarda la matematica, si ha spesso l'impressione che i risultati siano discordanti: ci sono vantaggi o svantaggi concreti per l'uno oppure per l'altro sesso? Possiamo parlare, per questa materia, di effetti riconducibili ad una permanenza delle disparità di genere di ordine *orizzontale* (che si riferiscono alla segregazione in percorsi formativi considerati come tipicamente maschili e femminili), nonostante il declino (o il ribaltamento) delle disparità *verticali* (più legate alla partecipazione complessiva all'istruzione) (Schizzerotto e Barone 2006)?

Secondo alcuni studi specifici, non ci sarebbero differenze nei risultati generali in matematica tra maschi e femmine, almeno nei primi anni di scuola (Meece *et al.* 1994). Ciò che sembra emergere nei percorsi di base è soltanto una diversità in alcuni campi: le femmine risulterebbero più avvantaggiate in *mathematical computation*, ovvero nell'abilità di calcolo, e i maschi in *mathematical reasoning*, che sarebbe più connessa con la capacità di problem-solving (Fennema 1974). Sembrerebbe invece che, all'avanzare del percorso scolastico, le femmine tendano a riconoscersi scarsa efficacia in matematica, diminuendo così anche il profitto (Meece *et al.* 1994).

I risultati Ocse-Pisa, pur con alcune differenze tra i Paesi e tra i sistemi educativi anche a livello micro-locale, hanno in effetti evidenziato, alla fine della scuola di base, una tendenza dei maschi a rispondere molto meglio alle prove di *competenza matematica*, mentre le femmine risultano consistentemente avvantaggiate nelle prove di competenza in lettura (Oecd 2004). Si tratta di un

divario esistente, per la matematica, in tutte le quattro scale considerate (spazio e forma, cambiamento e relazioni, incertezza e quantità<sup>60</sup>), ma se lo svantaggio delle femmine è stato rilevato soprattutto nella scala spazio e forma, più attinente con la geometria (51 punti di differenza in Trentino, 18 in Italia, 17 nei Paesi Ocse), il divario minore si è rilevato sulla scala quantità, che più ha a che fare con l'aritmetica (il vantaggio dei maschi è di 32 punti in Trentino, 13 in Italia, 6 per la media Ocse). Approfondiremo questo aspetto più relativo ai contenuti e alle modalità di apprendimento in relazione al genere in chiusura del capitolo.

Riguardo a questo svantaggio in termini di competenza matematica delle femmine si è argomentato che sarebbe trascurabile, poiché ampiamente compensato dal maggiore impegno e da risposte migliori alle richieste degli insegnanti, che sarebbero requisiti propri delle studentesse femmine (Schizzerotto e Barone 2006). Ma che cosa accade a scuola quotidianamente?

Sempre secondo Ocse-Pisa 2003, i *voti in matematica* ottenuti a scuola dalle studentesse sono più elevati rispetto a quelli dei maschi: per quanto riguarda il Trentino, un terzo degli studenti maschi ha infatti un voto insufficiente in matematica, contro nemmeno una studentessa su quattro, e il 22% circa dei primi ha la sufficienza, rispetto ad un 30% circa delle coetanee; più simili sono invece i risultati superiori al 6<sup>61</sup>; l'analisi delle differenze tra le medie dei voti (6,38 per le femmine e 6,23 per i maschi) risulta infatti in misura significativa a favore delle femmine<sup>62</sup>. Per l'Italia, le differenze sono anche più ampie: il 37,2% dei maschi è insufficiente rispetto al 28,8% delle femmine e il 37,8% ottiene invece buoni voti, contro il 43,6% delle femmine; la media dei voti è pari a 6,24 per le femmine e 5,94 per i maschi con una differenza statisticamente significativa<sup>63</sup> (elaborazioni su database Ocse-Pisa 2003)<sup>64</sup>.

Anche secondo una recente indagine dell'Istituto Iard (condotta nella Regione Lombardia su un campione di studenti delle classi terze della scuola secondaria di II grado), i maschi presentano uno svantaggio in termini di voto in matematica: le femmine che hanno un voto di piena sufficienza (>6,5) sono il 45,7%, contro il 38,2% soltanto dei maschi. Ciononostante, nella stessa ricerca è emerso come le femmine presentino una percezione di predisposizione verso la matematica nettamente inferiore a quella che hanno i maschi (Istituto Iard 2006), un risultato emerso anche tra gli studenti del Trentino alla fine dell'istruzione obbligatoria (Sartori 2004).

Si possono dunque raffigurare due diversi profili di apprendimento della matematica secondo il genere? Quanto hanno a che fare con i modelli sociali di riferimento di maschi e femmine? Qual è il ruolo delle aspettative sociali operate nei confronti dei due generi? Quanto si ripercuote sulla natura dei contenuti appresi in classe ed utilizzabili poi nella vita e nel futuro occupazionale di maschi e femmine? Il tema è estremamente complesso e la riflessione scaturita dalla

<sup>60</sup> Per una specificazione sulle scale si rimanda a Invalsi (2006).

<sup>61</sup> Si ricorda che nel campione trentino gli studenti maschi che frequentano i centri professionali (istituti esclusi dall'indagine) sono sotto-rappresentati e dunque, tali differenze nei voti possono essere anche sottostimate.

<sup>62</sup>  $\chi^2_{***}$  (N=3324); Anova univariata F\*\*\* (N=3274); \*\*\*=p<0,01.

<sup>63</sup>  $\chi^2_{***}$  (N=11.639); Anova univariata F\*\*\* (N=11.375); \*\*\*=p<0,01.

<sup>64</sup> Se si considera l'intero campione Ocse non si riscontrano invece a livello internazionale differenze sostanziali nelle performance dei due generi, di ordine strettamente scolastico.

letteratura e dai mutamenti in atto suscita una serie di interrogativi attorno ad alcuni punti oscuri: abbiamo tentato di fare ordine cominciando ad esaminare i dati raccolti sul territorio locale.

Osserviamo qui per prima cosa la correlazione tra genere e performance in matematica, prima da un punto di vista del successo oggettivo e quindi da un punto di vista percepito (Tab. 7.1):

Tab. 7.1. *Successo in matematica, per genere*

Genere	Voto in matematica (%)				$\chi^2$ Pearson Chi-Square	gdl	(N)		
	Negativo	Sufficiente	Positivo	Totale					
Maschi	25,0	33,6	41,4	100	+5,155*	2	(1260)		
Femmine	20,5	32,5	47,0	100					
Totale	22,6	33,0	44,4	100					
Grado di successo percepito in matematica (%)									
	Basso	Medio	Elevato	Totale					
Maschi	30,6	32,8	36,5	100	+5,911*	2	(1264)		
Femmine	35,8	33,6	30,6	100					
Totale	33,4	33,2	33,4	100					
Analisi della varianza genere e successo in matematica (Anova univariata):									
		Media maschi	Media femmine	Media totale	Somma quadrati tra i gruppi (Varianza spiegata)	Somma quadrati totali (Varianza totale)	gdl	F	$\eta$ eta
Genere – Voto in matematica		+6,35	+6,51	+6,44	8,269	2183,793	1	4,781**	0,062
Genere – Successo perc. in matematica		+0,31	−0,27	0	105,163	15.196,128	1	8,822***	0,083

\*= $p < 0,10$ ; \*\*= $p < 0,05$ ; \*\*\*= $p < 0,01$

Come si vede dal segno negativo della prima correlazione presentata in Tabella 7.1, all'avvio della secondaria di II grado le femmine ottengono successi maggiori dei maschi in termini di voto: la quota di variabilità dei risultati attribuibile al genere è del 6,2%. Quasi la metà delle femmine ha voti positivi, rispetto al 41,4% dei maschi, i quali hanno invece un'insufficienza nel 25% dei casi, contro solo una femmina su cinque.

Ciononostante, anche dalla nostra ricerca emerge complessivamente una percezione maggiore di successo tra i maschi (il genere spiega fino all'8,3% della variabilità delle percezioni di successo) piuttosto che tra le femmine: solo il 30,6% di loro percepisce un elevato successo, rispetto invece a quanto accade tra i maschi, con il 36,5% che manifesta un elevato concetto di sé. All'opposto, è il 36% circa di studentesse a percepirsi inadeguata in matematica, contro appena il 30,6% dei coetanei. A fronte di risultati scolastici più contenuti, allora, possiamo dire che i maschi, i quali percepiscono una predisposizione maggiore verso la matematica, evidenziano in generale una maggiore sicurezza.

Verifichiamo a questo punto con l'analisi multivariata se le femmine, pur conseguendo voti maggiori, mantengano questa percezione di successo in matematica invece più bassa, anche a parità di voto (Tab. 7.2).

Le variabili dipendenti (continue) saranno:

- il voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado
- l'indice di successo percepito in matematica<sup>65</sup>.

Le seguenti variabili saranno invece trattate come indipendenti:

- il genere (variabile dummy, la categoria omessa di riferimento è quella delle femmine)
- il voto in matematica al 1° anno della S.s. di II grado (variabile di controllo, usata come indipendente soltanto quando la variabile dipendente è l'indice di successo percepito).

Tab. 7.2. *Coefficienti di regressione lineare sugli indicatori di successo in matematica*

	Voto al 1° anno della S.s. di II grado		Indice di successo percepito			
	Mod. A		Mod. B1		Mod. B2	
	z $\beta$	s.e. ( $\beta$ )	z $\beta$	s.e. ( $\beta$ )	z $\beta$	s.e. ( $\beta$ )
<i>Intercetta</i> ( $\beta$ )	+6,51***	0,051	-0,27***	0,134	-12,68***	0,345
Genere (maschi)	-0,06 **	0,074	+0,08***	0,195	+0,13 ***	0,135
Voto al 1° anno della S.s. di II grado					+0,72 ***	0,051
(N)		(1260)		(1260)		(1260)
Varianza spiegata (somma quadrati regressione)		8,269**		103,004***		8001,088***
Varianza non spiegata (somma quadrati residui)		2175,524		15.012,371		7114,286
gdl		1		1		2
R <sup>2</sup>		0,004		0,007		0,529

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

Naturalmente l'essere maschio piuttosto che femmina non basta a render conto della variabilità del successo in matematica: i modelli A e B1 spiegano, rispettivamente, soltanto una minima parte, anche se significativa, della varianza (0,4% e 0,7%), mentre ovviamente il voto è in grado, insieme al genere, di rendere conto delle percezioni di successo in misura molto consistente (52,9%). Abbiamo posto tuttavia l'attenzione qui su un altro aspetto che consideriamo più importante: dall'analisi presentata in Tab. 7.2 si ritrova un atteggiamento piuttosto controverso e differenziato tra maschi e femmine rispetto all'apprendimento nella materia, a conferma di quanto emerso anche in letteratura.

Come si vede dal modello A, il coefficiente  $\beta$  per la variabile genere è negativo e indica che al primo anno della scuola secondaria di II grado i maschi hanno ottenuto voti significativamente più bassi delle femmine; nel modello B1 invece, il coefficiente  $\beta$  è positivo e indica invece una percezione di successo molto più elevata tra i maschi.

Non solo, lo stesso tipo di andamento della relazione si mantiene stabile e significativo anche a parità di voto (Mod. B2): di fronte a successi analoghi (e in generale migliori) a quelli dei propri coetanei, le femmine presentano dunque un concetto di sé in matematica più fragile. Lo stesso non accade per altre materie come l'italiano, dove invece, come suggeriscono i dati a disposizione qui per

<sup>65</sup> Cfr. capitolo 4 per la costruzione dell'indice.



semplicità non riportati, a parità di voto tra maschi e femmine non si rivela alcuna differenza nella percezione della propria attitudine umanistica, e allo stesso modo per le lingue straniere, dove all'opposto è il maschio a percepire un'attitudine inferiore anche a parità di voti nella prima lingua (e tuttavia generalmente più bassi).

Come agiscono le *convinzioni* intese come quelle *attitudini* che abbiamo esaminato più sopra? Osserviamo innanzitutto come si differenziano i *sistemi di convinzioni*<sup>66</sup> secondo il genere degli studenti (Tab. 7.3):

Tab. 7.3. *Sistema di convinzioni, per genere (%)*

Sistema di convinzioni	Maschi	Femmine	Totale	$\chi^2$ Pearson Chi-Square	gdl	(N)
<i>Sistema fallimentare:</i> in matematica occorre più intelligenza che in altre materie e io non sono portato	8,9	16,0	12,7			
<i>Sistema neutrale:</i> in matematica occorre più intelligenza che in altre materie e io sono mediamente portato. Oppure: in matematica non occorre più intelligenza	77,8	74,8	76,2	+16,611***	2	(1240)
<i>Sistema vincente:</i> in matematica occorre più intelligenza che in altre materie e io sono molto portato	13,3	9,2	11,1			
Totale	100	100	100			

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

Le femmine sembrano decisamente più a rischio dei maschi in situazioni di difficoltà, poiché fanno propri più spesso, nel 16% dei casi contro l'8,9% dei maschi, sistemi fallimentari che coincidono con la sovrapposizione di due convinzioni: «in matematica è necessario avere più intelligenza» e «io non mi sento portato». All'opposto, i sistemi vincenti secondo cui «in matematica serve più intelligenza» e «io mi sento molto portato» sono molto più diffusi tra i maschi (13,3%) che nelle femmine (9,2%).

Analizziamo ora il problema delle attitudini. A livello degli studenti sembrerebbe che la matematica sia una materia in cui vengono attribuite maggiori capacità ai ragazzi che alle ragazze (Sartori 2004), a seguito dell'identificazione della matematica come materia maschile (Nosek e Banaji 2002). Anche altri studi hanno evidenziato come i maschi e le femmine tendano ad attribuirsi gli uni maggiori competenze matematiche e le altre maggiori capacità verbali e di lettura (Skaalvik e Ranking 1990; Marshall e Smith 1992).

Procediamo con ordine e indaghiamo innanzitutto l'esistenza di stereotipi sociali nelle convinzioni degli studenti (analisi dell'intero campione – stereotipi *di genere*), per poi approfondire, per i due generi, le percezioni rispetto a se stessi e le convinzioni relative alle *proprie* attitudini (analisi dei due sotto-campioni – stereotipi o convinzioni *dei generi*).

<sup>66</sup> Per la costruzione del sistema di convinzioni si rimanda al capitolo 4.

In Tabella 7.4 abbiamo riportato le opinioni degli studenti riguardo all'attitudine di maschi e femmine per le materie umanistiche, per la matematica e per la tecnologia:

Tab. 7.4. *Genere e attitudini nelle opinioni degli studenti (%)*

	In matematica	Nelle materie umanistiche	Nella tecnologia
Sono più portati i maschi	19,4	2,7	69,3
Sono più portate le femmine	12,8	62,9	1,4
Sono portati i maschi quanto le femmine	67,8	34,4	29,2
Totale	100	100	100
(N)	(1252)	(1253)	(1255)

Mentre le materie umanistiche sono considerate prevalentemente un terreno di competenza femminile (il 62,9% dichiara infatti che sono più portate le femmine, mentre solo per il 34,4% dei casi sono portati entrambi e il 2,7% appena degli studenti considera più portati i maschi), per quasi il 70% degli intervistati la tecnologia è invece una sfera nettamente maschile (il 29,2% considera i due generi portati in ugual misura e solo l'1,4% ritiene più portate le femmine).

Si tratta di una differenza considerata per lo più di natura comunicazionale, per cui le femmine sono più portate all'interazione sociale mentre i maschi si orientano prevalentemente all'uso della tecnologia in quanto momento ludico?

(studente bravo) Beh anche quando la prof. ci lascia al computer, ci lascia una mezz'oretta ad andare su internet, io e i miei compagni andiamo sui giochi, così e ci sfidiamo, noi maschi, invece loro stanno lì, guardano magari delle immagini, le loro e-mail, così... ce lo dice anche la prof.: «Guarda i maschi, loro sempre lì a giocare, e guarda qua le femmine che vanno sempre a guardare immagini, sulle e-mail...»

(studente non bravo) I maschi sono particolarmente, secondo me, interessati... cioè io no, però sono particolarmente interessati tipo al computer... ma anche le femmine tipo lo usano, però lo usano tipo... non so se conosci Messenger...

Questo tipo di convinzione sull'approccio di genere alla tecnologia, secondo l'analisi di alcune testimonianze, sembra procedere di pari passo con pregiudizi diffusi in merito ad ipotetiche differenze genetiche che predisporrebbero meglio i maschi all'uso della tecnologia:

(studente bravo) Mediamente, questo c'è da dire: il maschio è molto più attratto dalla tecnologia e la sa amministrare molto meglio. Perché è molto molto ma molto più frequente trovare una ragazza con la chiavetta usb che dice: «Dove la metto?», che un ragazzo... Forse perché, appunto, le ragazze passano più tempo a parlare fra di loro. Cioè, generalmente è il maschio che si mette a smanettare sul computer, a cercare di scaricarsi le cose da internet. La mia ragazza non saprebbe mai scaricare un film da internet! Mai... So che le ragazze, cioè le donne, hanno una parte del cervello, mi sembra il lobo frontale, più sviluppata, quindi sono più portate alla comunicazione. Sarà per quello che parlano di più fra di loro. E... sono più i ragazzi che ne sanno di informatica o di tecnologia, di qualunque tipo di tecnologia, a partire dal ... appunto dai cellulari... No, i cellulari No. Di cellulari ne sanno molto di più le ragazze. Però, ad esempio, un usb, collegare una stampante, risolvere un problema col computer... per quanto banale sia, se c'è un problema... e questo qua l'ho visto tra le mie amiche e tutto, se c'è un problema e... una ragazza dice: «Ah, bom, lasciamo perdere, c'è un problema al computer, il computer non si accende». Il maschio cosa dice: «Ah, proviamo ad accenderlo, se succede qualcosa bene», magari fan anche danni, però ci provano. (sic)

(studente non bravo) L'informatica e la tecnologia, penso possano essere tutti portati... però... penso che per genetica non interessi molto alle ragazze.

Secondo altre testimonianze raccolte si tratta invece di una questione piuttosto legata agli interessi diversi dei maschi e delle femmine:

(studentessa non brava) [Il pc] lo usano tanto di più i maschi che le femmine... perché alle femmine non interessa tanto il computer... preferiscono andare fuori non lo so, a mangiare un gelato con le amiche... non lo so, i maschi preferiscono di più andare su internet, usare la play...

(studente bravo) I maschi [il pc] lo sanno usare tutti, femmine, metà forse. Neanche... Alcune perché hanno altri interessi, altre perché proprio non son capaci, non so... cioè è proprio l'interesse, cioè a noi maschi piace la tecnologia, piace usare il computer, la matematica. Le femmine c'hanno altri interessi, quindi...

(studente bravo) [Con l'uso della tecnologia] vanno meglio i maschi. Si appassionano di più forse... I maschi sono sempre lì che giocano e allora...

(studente bravo) Credo che i maschi si rapportano di più alla tecnologia. Fanno di più cose, le parti del computer, sanno di più cose, mentre le femmine non credo che vanno a vedere le parti del computer così.

(studente bravo) Il computer... i maschi sono più pratici... se c'è da scrivere giù una lettera, i maschi sanno più dove andare, cosa cercare, le femmine devono star lì un po' a trovare i comandi sul computer.

(studentessa brava) I maschi sono un po' più portati [per la tecnologia]... I maschi sentono parlare di una cosa e riescono a farla. Per dire internet all'inizio, quando non era diffuso.

(studentessa non brava) Ce l'ho, ma non mi piace il computer, non mi piace usarlo e non capisco niente di computer.

Possiamo parlare più specificamente di *percorsi di genere trasmessi socialmente*? La tecnologia appare tendenzialmente associata a professioni considerate tipicamente maschili, mentre le materie umanistiche sembrano più affini a percorsi tradizionalmente femminili. Che cosa possiamo dire della matematica?

(studentessa brava) Secondo me fanno più fatica le femmine nella tecnologia, i maschi sono più portati... anche quelli che vogliono andare a fare l'I.T.I. (Istituto Tecnico Industriale) sono molto maschi, cioè sono tanti i maschi, sono poche le femmine... sì, cioè alla fine quando si pensa ad un elettricista si pensa subito ad un uomo, non si pensa mai a una donna... boh magari anche l'insegnamento dei padri, che comunque si tramandano da padre in figlio... (sic)

(insegnante) A livello tecnologico c'è differenza, dove si richiedono competenze tecniche/applicative c'è differenza tra maschi e femmine. Allo scientifico non c'è differenza. Ci sono femmine molto brave. Poi ci sono elementi che vanno male in matematica o comunque iniziano con la matematica bene poi invece calano e vanno a laurearsi in lettere e tornano ad insegnare qui. E sono soprattutto le femmine.

(studente bravo) Di informatica ancora peggio della matematica penso, perché quasi tutte [le femmine] sono un po' scarse di livello, invece noi maschi siamo un po' più bravi, invece ad esempio di inglese sono più brave le femmine, e anche in italiano e in storia.

Se la tecnologia è associata prevalentemente ai maschi e le materie umanistiche alle femmine, per la matematica sembra più difficile chiarire le percezioni comuni. La matematica appare in definitiva associata *indirettamente* ad un campo del sapere prevalentemente maschile come quello della tecnologia:

(studentessa non brava) Una persona che è brava in tecnologia penso sia brava anche di matematica.

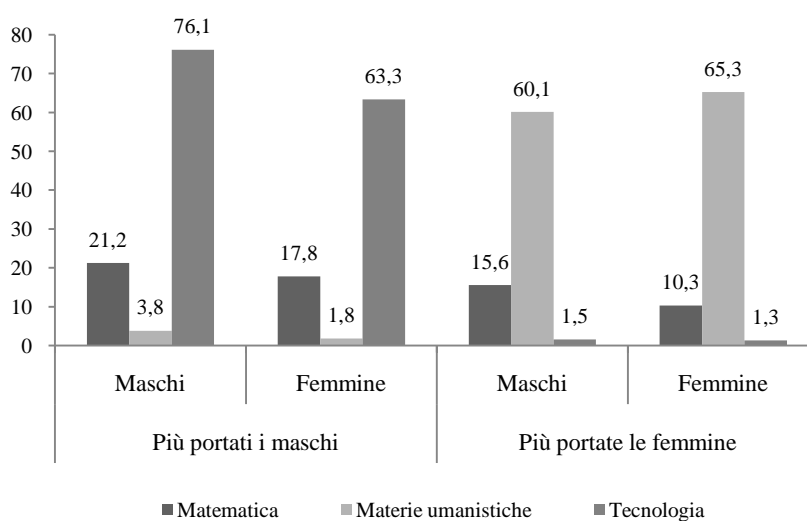
(studente bravo) Se sei bravo in matematica dovresti essere bravo anche nella tecnologia... ad esempio con Pascal.

Ritornando alla Tab. 7.4, nell'opinione di circa i due terzi degli studenti intervistati, in matematica sono portati i maschi quanto le femmine. Ricordiamo che abbiamo visto la matematica associarsi spesso al concetto di intelligenza nelle opinioni degli intervistati: non sorprende, dunque, che nella domanda diretta rispetto alle differenze tra i due generi si tenda ad optare per una risposta più paritaria. La quota restante delle posizioni divergenti risulta tuttavia più incline a considerare maggiori le attitudini dei maschi in questa materia (19,4%) piuttosto che le femmine (12,8%).

A fronte di queste considerazioni e alla luce dei dati, è assai probabile allora che la matematica sia vista come una materia tanto maschile quanto femminile, almeno fino ad un certo punto del percorso scolastico, mentre gli stereotipi tendono probabilmente a svilupparsi più lentamente nel tempo, a seguito innanzitutto delle scelte specifiche dei due generi. Accade infatti che, nonostante i pari o migliori risultati iniziali, nei percorsi formativi successivi più connessi con la materia le femmine risultino in definitiva sotto-rappresentate. Tutto questo può verificarsi a seguito di convinzioni presumibilmente più diffuse tra gli adulti di riferimento, piuttosto che tra gli studenti, riguardo alle attitudini più umanistiche/comunicazionali delle femmine e tecnico/scientifiche dei maschi: la percezione di scarsa utilità della materia nei percorsi considerati tipicamente femminili potrebbe inoltre accrescere nel tempo tra le donne l'idea di maggiore inadeguatezza verso la matematica.

In Figura 7.1, osserviamo ora la distribuzione degli stereotipi di genere propri di maschi e femmine (dei due generi). Se sono più i maschi a fare proprie convinzioni di maggiore attitudine dei maschi verso la tecnologia e sono più le femmine a dichiarare che il mondo femminile è più portato verso le materie umanistiche, lo stesso non accade per la matematica: in particolare, sono qualche volta le stesse studentesse ad essere poco convinte (con il 10,3% che considera più portate le femmine rispetto al 15,6% dei propri coetanei maschi) riguardo alla capacità femminile in matematica.

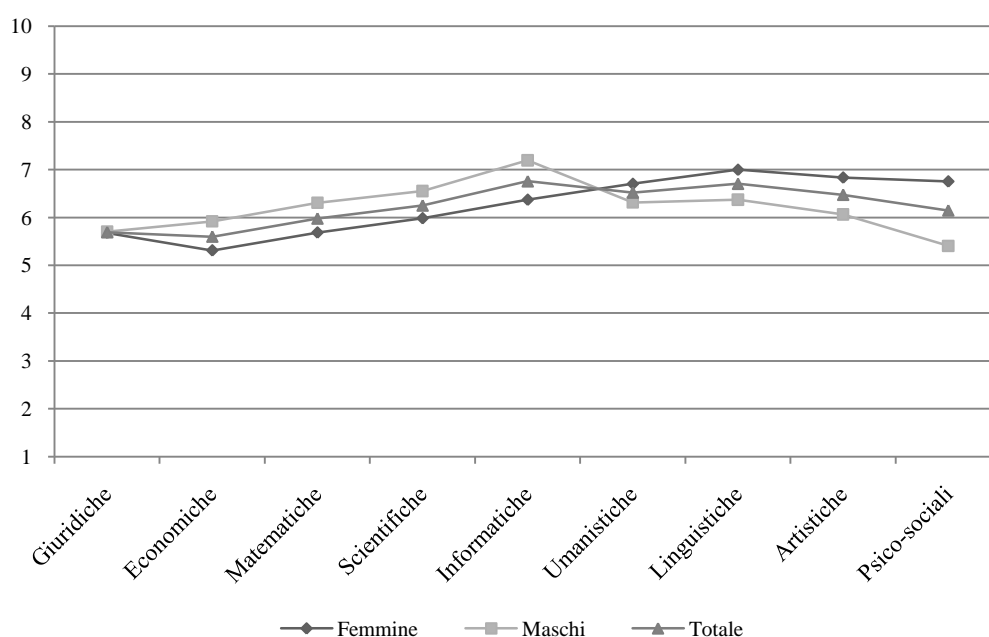
Fig. 7.1. Stereotipi di genere (%)



Se si analizzano le percezioni riguardo se stessi e le proprie attitudini, le differenze di genere (come abbiamo già visto per le percezioni del proprio successo in matematica) sono davvero evidenti.

Osserviamo in Figura 7.2 l'attitudine percepita dagli studenti in tutte le materie considerate, partendo dalle materie giuridiche ed economiche, per poi osservare quelle tecnico/scientifiche ed infine quelle umanistiche:

Fig. 7.2. Attitudine media percepita nelle diverse materie (N=1004 -1262)



Analisi della varianza genere e attitudini (Anova univariata):

	Media maschi	Media femmine	Media totale	Somma quadrati tra i gruppi (Varianza spiegata)	Somma quadrati totali (Varianza totale)	gdl	F	$\eta$ eta	(N)
Giuridiche	5,70	5,67	5,70	0,150	4160,117	1	0,038	0,006	(1047)
Economiche	5,92	5,31	5,60	92,479	4225,434	1	22,421***	0,148	(1004)
Matematiche	6,31	5,68	5,98	122,315	6003,287	1	26,206***	0,143	(1262)
Scientifiche	6,55	5,98	6,25	99,796	4358,061	1	29,037***	0,151	(1241)
Informatiche	7,19	6,37	6,76	202,028	4874,315	1	51,715***	0,204	(1198)
Umanistiche	6,31	6,70	6,52	46,981	4005,183	1	14,682***	0,108	(1239)
Linguistiche	6,37	7,00	6,70	4618,709	4741,997	1	33,527***	0,161	(1258)
Artistiche	6,06	6,84	6,47	171,033	7011,270	1	28,754***	0,156	(1152)
Psico-sociali	5,40	6,75	6,14	404,665	4923,911	1	80,320***	0,287	(899)

\*= $p < 0,10$ ; \*\*= $p < 0,05$ ; \*\*\*= $p < 0,01$

I risultati dell'analisi delle convinzioni specifiche *dei generi* mostrano differenze significative tra le percezioni di maschi e femmine che riguardano tutte le materie, tranne l'area giuridica. Saranno le percezioni delle proprie attitudini, le scelte e i risultati, che probabilmente in parte ne conseguono e in parte le rafforzano, a consolidare nel tempo le convinzioni *di genere*? Possiamo per il

momento affermare che i maschi, alla fine del percorso di istruzione obbligatoria, si sentono nettamente più portati delle femmine per le materie informatiche, scientifiche, matematiche ed economiche, mentre le femmine percepiscono un'attitudine molto più elevata dei propri coetanei per le materie umanistiche, linguistiche, artistiche e psico-sociali. In particolare, il genere è in grado di dare conto fino al 20,4% della variabilità delle convinzioni di attitudine nell'area informatica e il 28,7% nell'area psico-sociale.

Analizzeremo nel prossimo paragrafo che cosa si ritrova dietro a questa insicurezza femminile nelle materie scientifiche e a quella più squisitamente maschile rispetto alle materie umanistiche, attraverso le percezioni più interiorizzate di maschi e femmine e l'esame dei profili attribuzionali di genere nel successo e nell'insuccesso.

## *7.2. Maschi e femmine in matematica: due profili attribuzionali del successo*

Nell'opinione di molti intervistati, coerentemente con i risultati dell'analisi fino a qui condotta, in matematica le femmine si sentono più insicure dei maschi:

(insegnante) Le femmine si sentono meno brave in matematica, mentre i maschi hanno più autostima e credono più in loro stessi.

(insegnante) I limiti un attimino più i maschi... sugli integrali... in quella parte di matematica in cui devi avere un po' di occhio... ma perché hanno più coraggio, devi un pochino lasciarti andare... le ragazze con un buon livello di autostima... io ho avuto al liceo scientifico anche ottime ragazze... però è una questione di autostima, le ragazze hanno più bisogno di credere in loro stesse per lanciarsi... invece i maschi si lanciano comunque... poi sbagliano e si fanno una risata... lanciandosi, vanno; invece la femmina teme il giudizio degli altri, teme il giudizio di se stessa... se non è brava non è femmina, all'interno della famiglia, per il moroso... la femmina è più delicata... io credo che sia dovuto a questo, non è una questione di intelligenza, io credo, è più un fatto psicologico.

Se l'atteggiamento femminile rende le intervistate anche più disponibili ad aprirsi esternando le proprie componenti emotive, in molte testimonianze si confermano effettivamente situazioni di grande ansia davanti alle prove o nelle difficoltà, che emergono nel confronto con il distacco maggiore dei maschi (Ress 2007b):

(studentessa brava) A me importa molto dei voti, io così... cioè magari i miei compagni ad esempio non gli interessa allora va più sul sicuro, cioè fa: «Se poi va va, se no no...», così, io la prendo un po' così e allora magari riesce meglio perché non entra in crisi. (sic)

(studentessa brava) Tanti ragazzi vanno bene, studiano meno matematica, non si agitano per niente, le femmine sono più condizionate dal tema.

(studentessa brava) Nelle verifiche, cose che mi capitano... entro in crisi, comincio a piangere non perché sono triste ma per il nervoso più che altro, perché non mi viene ecco.

(studentessa brava) (Se penso alla prova di matematica mi viene) l'ansia... non è che mi spavento ma mi vien sempre l'agitazione a me, per tutte le prove, sempre, non so perché.

(studentessa brava) Vedo dalle mie compagne, continuano: «Ma è giusto? Ma è giusto?» Non sono mai sicure di cosa fare... quindi secondo me la sicurezza, scrivere e dopo se un'espressione viene bom, se no ci riprovi, non è che... non bisogna essere insicuri, aver paura di sbagliare... vanno alla lavagna e si girano verso di me: «Ma è giusto?» Cioè... sono insicure secondo me... quelle che vanno male. (sic)

(insegnante) C'è una ragazza che se non è sicura delle cose non scrive, è perfezionista, se non ha tutto chiaro non fa.

(madre studentessa non brava) Elisa in particolare, che ha una forte componente emotiva, tanto emotiva, purtroppo... del resto è così, si fa prendere dall'agitazione, dal terrore di certe verifiche.

L'emotività assume i contorni di una caratteristica tipicamente femminile e la maggiore insicurezza, o anche soltanto il suo manifestarsi in forme più palesi nelle donne, appare un concetto socialmente accettato. Alcune difficoltà in termini di minore autostima si ritrovano, riconfermando un profilo tendenzialmente al femminile, anche nel ricordo di alcune madri e di insegnanti donne:

(madre) Io non ero portata per la matematica... Ho finito anche l'Università, ho fatto farmacia, quindi chimica... tutte materia che... Non so come, però, ce l'ho fatta. Appunto per quello dico: non essendo portata, comunque con l'aiuto del professore e con l'impegno sono riuscita... questa è la mia percezione.

(insegnante) Non mi sento molto preparata in fisica, mi sentirei un po' inadeguata... non solo sul piano della preparazione, che quella te la fai, ma anche sul piano dell'intelligenza... io non credo di avere una mente veramente adatta... nel confronto con me stessa, io non mi sento così sicura ecco, mi manca quella componente che è più generalmente maschile, quella capacità di capire come vanno realmente le cose, in problemi complessi, non in problemi banali... quel sentire un po' a naso la situazione, che non è mio.

(insegnante) Forse ai miei tempi, se avessi avuto un po' più di pazienza, forse avrei fatto ricerca... io allora non avevo tanto coraggio... sì, avevo paura di non riuscire.

Si tratta dunque di pregiudizi oppure di aspettative che si autoadempiono? Difficile rispondere, anche con i dati a disposizione: l'idea che ci riproponiamo di portare avanti è che si tratti di entrambe le cose, ovvero, ancora una volta, di processi di rafforzamento circolare per i quali è difficile rintracciare un'origine. Quello che cercheremo di fare qui è delineare due profili attribuzionali tipicamente maschili e femminili, che starebbero alla base di un concetto di sé matematico più debole per le femmine e più sicuro nei maschi, con risultati come vedremo diversi in termini di approccio all'apprendimento e presumibilmente di percorso successivo:

(studente bravo) Mi hanno interrogato l'altro ieri, ho preso otto... su una cosa che avevo iniziato quattro giorni prima, mi hanno interrogato, visto che la sapevo subito allora... senz'altro... ce l'ha insegnata in classe, ho fatto esercizio e l'ho capita un po' al volo.

(studentessa brava) Sembro molto insicura allora tanti, tanti professori dicono che sono insicura... sono io così forse, cioè magari la so giusta però non mi fido mai a dirla, di dire la risposta e allora tutti dicono che... fai certe fermate, cioè mi fermo, sto per dire giusto però mi lascio molto... dei professori così, ho sempre paura di dire una cosa sbagliata allora mi fermo, piuttosto la faccio dire a qualcun altro. (sic)

Il profilo attribuzionale del successo corrisponde a quello maschile? Da alcune testimonianze sembrerebbe che di fronte a scarsi risultati, la tendenza tipicamente maschile sia quella di esternalizzarne le cause, attribuendo le ragioni dei propri fallimenti al professore, mentre per la femmina sarebbe più probabile la tendenza ad internalizzarle («sono negata, non capisco»):

(studente non bravo) Perché ora non faccio nulla, perché la mia prof. non mi dà stimoli, anzi fa di tutto per non farmi andare bene e così per molti alunni. Non è la classica scusa: «La prof. ce l'ha con me».

(studentessa non brava) In matematica sono negata e non capisco le spiegazioni dell'insegnante.

Che cosa accade invece nel successo? Nel caso dello studente maschio emerge dalle parole che seguono una tendenza a rintracciare la ragione dei propri risultati positivi ad una propria dote personale o alla propria capacità innata. Nel caso delle femmine invece sembra intravedersi un'internalizzazione di tipo diverso, per cui l'attribuzione più tipica nel successo sembra essere quella dell'impegno nello studio:

(studente bravo) La matematica non è una materia che m'è piaciuta, cioè non ho mai avuto l'interesse matematico, però... stranamente sono sempre andato bene in matematica. Cioè ho sempre capito le cose subito. Che sia un dono del cielo oppure non so, però matematica... io non la studiavo però ci riuscivo, e ci riesco pure adesso.

(studentessa brava) Con un costante studio, infatti, studiando intensamente ho notato che sono molto migliorata rispetto all'anno precedente.

Sembra dunque che nel caso di insuccesso i maschi riescano, attribuendone le cause a fattori esterni, a salvaguardare meglio la propria autostima rispetto alle femmine, le quali invece ne attribuiscono le ragioni alla propria mancanza di capacità. Nel caso del successo invece la situazione è più complessa: entrambi i due generi appaiono internalizzarne le cause, eppure gli uni sembrano credere più alle proprie capacità (causa stabile e incontrollabile), mentre le femmine credono forse di più al proprio impegno (instabile e controllabile).

Analizziamo attraverso i dati raccolti l'esistenza tra gli studenti di questi due profili attribuzionali che sembrerebbero specifici dei due generi. In Tabella 7.5 presentiamo le attribuzioni generiche di maschi e femmine:

Tab. 7.5. *Attribuzione di successo e insuccesso in matematica, per genere (%)*

	Maschi	Femmine	Totale	$\chi^2$ Pearson Chi-Square	gdl	(N)
Successo: fattori <i>interni</i> - controllabili	26,9	41,7	34,8	+31,817***	2	(1268)
Successo: fattori <i>interni</i> - non controllabili	28,5	32,9	30,8	+3,074	2	(1268)
Successo: fattori <i>esterni</i> - non controllabili	42,6	42,9	42,7	+2,157	2	(1268)
Insuccesso: fattori <i>interni</i> - controllabili	33,0	45,7	39,7	+25,624***	2	(1268)
Insuccesso: fattori <i>interni</i> - non controllabili	35,2	37,4	36,4	+0,885	2	(1268)
Insuccesso: fattori <i>esterni</i> - non controllabili	41,1	36,8	38,8	+13,802***	2	(1268)
1°fattore di successo: interno - controllabile	48,7	49,8	49,3	+6,562*	3	(1247)
2°fattore di successo: interno - controllabile	36,9	41,9	39,6	+9,911**	3	(1245)
1°fattore di successo: interno - non controllabile	28,0	22,3	24,9	+6,562*	3	(1247)
2°fattore di successo: interno - non controllabile	21,3	15,2	18,1	+9,911**	3	(1245)
1°fattore di successo: migliorabile	80,4	85,6	83,2	+6,056**	1	(1237)
2°fattore di successo: migliorabile	76,7	83,4	80,2	+8,667***	1	(1229)
1°fattore di successo: non migliorabile	19,6	14,4	16,8	+6,056**	1	(1237)
2°fattore di successo: non migliorabile	23,3	16,6	19,8	+8,667***	1	(1229)

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

I dati a disposizione confermano la tesi solo in parte, con riferimento soprattutto al successo, e riporteremo dunque soltanto questi risultati. Dall'analisi



emerge che il 41,7% delle femmine contro il 26,9% dei maschi attribuisce il successo in generale a fattori interni e non controllabili come lo studio, l'impegno e così via<sup>67</sup> ma lo stesso accade anche nell'insuccesso in generale: il 45,7% crede nell'importanza di questi fattori anche nell'insuccesso, rispetto ad appena un terzo dei maschi. Dal canto loro, i maschi tendono a credere in misura maggiore delle femmine (41,1% rispetto al 36,8%) nel ruolo dei fattori accidentali nelle situazioni di insuccesso.

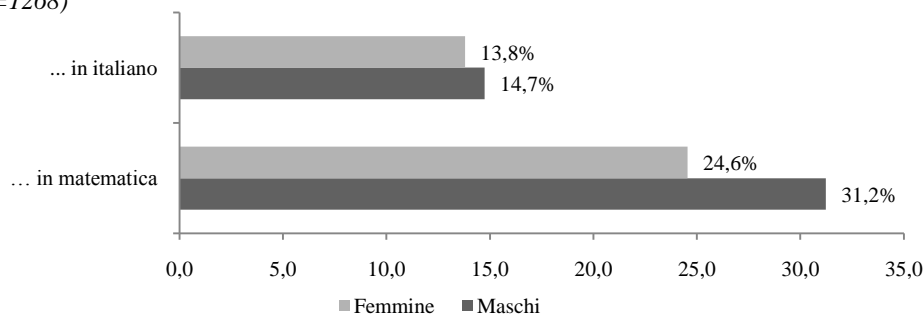
Più chiare sono le risposte derivanti dalla scelta dei due fattori più importanti del successo in matematica: le ragazze scelgono come fattori più importanti le cause interne e controllabili (49,8% e 41,9% del primo e secondo fattore, contro il 48,7% e 36,9% dei maschi). Parallelamente, i maschi indicano come prioritari fattori interni non controllabili nel 28,8% e 21,3% (1° e 2° fattore), rispetto al 22,3% e al 15,2% delle femmine rispettivamente.

A conferma di questi dati, è interessante rilevare come la scelta sia lievemente orientata verso fattori migliorabili più per le femmine (85,8% e 83,4% contro il 80,4% e il 76,7% dei maschi) e non migliorabili in misura maggiore per i maschi (19,6% e 23,3% contro il 14,4% e il 16,6% delle femmine). Questo tuttavia non significa automaticamente, come vedremo, possedere analoghe aspettative rispetto ai propri risultati futuri.

In Figura 7.3, è evidente che le convinzioni più diffuse tra i maschi in merito al ruolo preponderante dell'intelligenza nel successo (in confronto ad esempio ad una materia umanistica come l'italiano dove i due generi hanno idee più condivise), sono peculiari proprio della matematica:

Fig. 7.3. Grado di accordo con l'affermazione:

*Solo le persone intelligenti possono andare bene in...*  
(N=1268)



Questi dati vengono confermati se si analizzano le risposte specifiche degli studenti in merito ai *propri* risultati in matematica (Tab. 7.6)?

<sup>67</sup> Cfr. capitolo 5 per la classificazione delle cause.

Tab. 7.6. *Attribuzione del proprio successo e insuccesso in matematica, per genere (%)*

	Maschi	Femmine	Totale	$\chi^2$ Pearson Chi-Square	gdl	(N)
Miei risultati: mio comportamento	37,0	42,6	40,0	+12,325**	4	(1265)
Miei risultati: aiuto altri	12,9	15,8	14,4	+7,997*	4	(1264)
Miei risultati: mia intelligenza	19,6	14,1	16,7	+9,811**	4	(1264)
(punteggi 4 e 5)						
Mio successo in passato: mio comportamento	42,3	53,5	48,2	+31,424***	4	(1252)
Mio successo in passato: aiuto altri	12,2	16,2	14,3	+11,775**	4	(1249)
Mio successo in passato: mia intelligenza	25,8	21,7	23,6	+5,261	4	(1251)
(punteggi 4 e 5)						
Mio comportamento: migliorabile	89,9	94,8	92,5	+10,775***	1	(1264)
Aiuto altri: migliorabile	68,8	77,4	73,4	+12,104***	1	(1261)
Mia intelligenza: migliorabile	68,9	61,9	65,2	+6,661**	1	(1261)
(risposte Si)						

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

In generale, i propri risultati vengono attribuiti dalle femmine al proprio comportamento (42,6%) oppure all'aiuto esterno (15,8%) più spesso di quanto accade per i maschi (37,0% e 12,9% rispettivamente), mentre il ruolo della propria intelligenza è ancora una volta più decisivo nei maschi (19,6%) che nelle femmine (14,1%).

Se si chiede, inoltre, agli studenti di analizzare le situazioni in cui hanno avuto successo in matematica, i risultati continuano a seguire questo andamento: le femmine attribuiscono i loro voti positivi al proprio comportamento (53,5% contro il 42,3% dei maschi) e all'aiuto degli altri (16,2% contro il 12,2%) in misura maggiore di ciò che accade fra i coetanei. I maschi, invece, attribuiscono i propri risultati positivi alla propria intelligenza in misura più elevata di quanto avviene per le femmine (25,8% contro il 21,7%). È interessante aggiungere che, nell'insuccesso (qui non riportato), i maschi attribuiscono le cause dell'evento negativo alla propria intelligenza in misura contenuta (punteggi 1 e 2) nel 64,5% dei casi, mentre per le femmine la quota è pari al 58,2%: nelle situazioni difficili i maschi sembrano dunque affrontare la situazione con meno problemi di autostima, internalizzando meno spesso le cause dei propri fallimenti.

Abbiamo a questo punto scomposto il campione degli studenti in base ai voti in matematica: verifichiamo nello specifico se il tipo di studente *bravo* (voti dal 7 in su) attribuisce ancora una volta in modo diverso i propri risultati a seconda che sia maschio oppure femmina (Tab. 7.7):

Tab. 7.7. *Attribuzione dei propri risultati positivi in matematica, per genere: voti dal 7 in su (%)*

	Grado di attribuzione	Maschi	Femmine	Totale	$\chi^2$ Pearson Chi-Square	gdl	(N)
Mio comportamento	<i>Basso</i>	14,8	8,6	11,3	+11,458***	2	(557)
	<i>Medio</i>	20,5	13,7	16,7			
	<i>Elevato</i>	64,8	77,6	72,0			
	Totale	100	100	100			
Aiuto degli altri	<i>Basso</i>	43,2	33,9	37,9	+5,072*	2	(556)
	<i>Medio</i>	26,3	30,7	28,8			
	<i>Elevato</i>	30,5	35,5	33,3			
	Totale	100	100	100			
Mia intelligenza	<i>Basso</i>	21,8	25,6	23,9	+5,289*	2	(556)
	<i>Medio</i>	25,9	31,9	29,3			
	<i>Elevato</i>	52,3	42,5	46,8			
	Totale	100	100	100			

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

Da quest'analisi si conferma un quadro interessante per quanto riguarda i profili del successo in questa materia: le femmine migliori in matematica sono molto più convinte che i propri risultati positivi derivino dal proprio comportamento (77,6% contro il 64,8% dei maschi) oppure dall'aiuto degli altri (35,5% contro il 30,5% dei coetanei), mentre i maschi più brillanti credono invece molto di più nel ruolo della propria intelligenza nel successo personale (52,3% contro il 42,5% delle femmine). Le stesse analisi non hanno riportato analoghi risultati tra gli studenti con voti più bassi. I dati ci permettono di concludere comunque, che è possibile parlare, almeno per il successo, di due profili attribuzionali tipici di maschi e femmine.

Cercheremo di indagare a questo punto, se il profilo attribuzionale caratteristico dei due generi corrisponde a determinate aspettative personali future di rendimento. Abbiamo visto nel capitolo 5 che i risultati migliori sono raggiunti dagli studenti che attribuiscono prevalentemente le cause di successo a fattori interni e che esternalizzano invece in misura minore le stesse buone performance. Ma credere nella propria intelligenza oppure nel proprio impegno non è la stessa cosa, come abbiamo visto nel modello di Weiner *et al.* (1971) in parte riproposto. Inoltre, lo stile attribuzionale più associato a risultati positivi, come abbiamo visto nello stesso capitolo 5, si fonda più sulle abilità intellettive (attribuzione interna, stabile, incontrollabile) che sul proprio comportamento (attribuzione interna, instabile e controllabile).

Abbiamo dimostrato che le femmine manifestano una percezione di successo molto più bassa, anche a fronte di risultati tendenzialmente migliori (almeno in termini di voti scolastici) dei loro coetanei maschi. Dai risultati emersi, possiamo dedurre che i maschi hanno un'autostima più forte in termini di *abilità generali (intellettive)*, mentre le femmine hanno un'autostima più forte in termini di *capacità di impegno (comportamentali)*, oltre che probabilmente anche relazionali (credono anche di più nell'aiuto degli altri e come abbiamo visto nel capitolo 4 studiano più spesso dei maschi in compagnia di altre persone). Pare dunque

confermata l'idea di una capacità maggiore delle ragazze di rispondere alle richieste avanzate dalla scuola (Gasperoni 1997), una risorsa che consentirebbe loro di ottenere voti migliori. L'autostima più elevata dei maschi in termini di abilità intellettive potrebbe invece rendere conto delle capacità maggiori di rispondere a quesiti nuovi come quelli somministrati nelle indagini internazionali sulle competenze. Resta da verificare quanto l'attribuzione interna diversa tra i due generi possa incidere sugli esiti futuri: il concetto di sé e lo stile attribuzionale specifici di maschi e femmine potrebbero infatti comportare diverse prospettive a lungo termine.

Quanto incide, con i dati a disposizione, sulle aspettative future questo profilo attribuzionale di maschi e femmine? Analizziamo in Tabella 7.8 la percezione di migliorabilità o peggiorabilità dei risultati per i due generi, oltre al grado di accordo con la posizione attribuita dagli insegnanti per i maschi e per le femmine<sup>68</sup>.

Tab. 7.8. *Aspettative di successo e insuccesso, per genere (%)*

In matematica...	Maschi	Femmine	Totale	$\chi^2$ Pearson Chi-Square	gdl	(N)
<i>la mia posizione...</i>						
può migliorare	85,8	82,0	83,9	+6,052**	2	(864)
sarà stabile	9,7	9,3	9,5			
può peggiorare	4,5	8,7	6,6			
Totale	100	100	100			
<i>secondo il mio insegnante...</i>						
posso migliorare	77,9	69,1	74,1	+4,637*	2	(286)
sarò stabile	16,6	18,7	17,5			
posso peggiorare	5,5	12,2	8,4			
Totale	100	100	100			
<i>il mio insegnante...</i>						
mi sopravvaluta	26,3	19,9	23,3	+4,637*	2	(707)
mi attribuisce una posizione corretta	63,6	69,9	66,6			
mi sottovaluta	10,1	10,2	10,2			
Totale	100	100	100			

\*=p<0,10; \*\*=p<0,05; \*\*\*=p<0,01

I risultati mostrano per i maschi aspettative leggermente più ottimistiche delle femmine rispetto al proprio futuro in matematica: nell'85,2% dei casi, la propria posizione in matematica è infatti migliorabile, contro il 82,0% delle femmine, le quali al contrario considerano la propria posizione peggiorabile nell'8,7% dei casi contro il 4,5% dei maschi.

<sup>68</sup> Per la costruzione degli indici si rimanda al capitolo 4: come nel capitolo 6, abbiamo calcolato la differenza tra la posizione raggiungibile e quella attuale, sia per l'opinione personale sia per quella dell'insegnante, suddividendo poi l'indice in tre categorie (migliorabile=valori positivi, stabile=0, peggiorabile=valori negativi). Dalla differenza tra la posizione assegnata dall'insegnante e quella personale è stato ottenuto un indice suddiviso in tre categorie (mi sopravvaluta=valori positivi, mi attribuisce una posizione corretta=0, mi sottovaluta=valori negativi).

Se si chiede inoltre agli studenti come l'insegnante potrebbe spostare nel tempo l'opinione nei loro confronti, il 77,9% dei maschi ritiene la posizione assegnata loro dall'insegnante come migliorabile, contro il 69,1% soltanto delle femmine: al contrario, nel 12,2% delle femmine la collocazione dell'insegnante può peggiorare, contro il 5,5% appena dei maschi<sup>69</sup>.

Inoltre, una quota pari al 26,3% dei maschi, contro il 19,9% solamente delle femmine, ritiene che l'insegnante abbia una considerazione più elevata di quanto essi stessi si valutino in matematica: le ragazze, invece, tendono più spesso a collocarsi nello stesso modo in cui sono valutate dai propri insegnanti (69,9% contro il 63,6% dei maschi).

A fronte di un ottimismo molto più ampio tra i maschi rispetto al proprio andamento futuro, le femmine temono dunque anche molto di più il giudizio degli insegnanti, ritenendo in misura maggiore che possano modificare in negativo l'opinione nei loro confronti. L'autocollocazione, inoltre, nelle femmine corrisponde a quella del professore, mentre i maschi ritengono che i loro insegnanti in matematica li considerino in classe in una posizione migliore: si tratta di aspettative più elevate nei confronti dei maschi operate dagli insegnanti? Non è certamente pensabile rispondere: quello che al più possiamo dedurre è che ci sia una percezione di questo tipo maggiore nei maschi che nelle femmine e che potrebbe agire in qualche modo come *convinzione* anche nelle motivazioni future.

Che cosa c'è dietro queste credenze su se stessi che abbiamo visto svilupparsi in modo così diverso tra maschi e femmine? La minore brillantezza storica delle donne in campo matematico (Lolli 2000) è stata interpretata come un fenomeno attribuibile ai processi di socializzazione e alle aspettative trasmesse anche dagli insegnanti nei confronti di maschi e femmine (Schizzerotto e Barone 2006). I dati raccolti sembrerebbero suffragare i risultati emersi dalle ricerche di Fennema (1990) e di Tiedemann (2000), che trovano conferma delle differenze nelle attribuzioni degli insegnanti rispetto al successo e insuccesso di maschi e femmine: attribuzioni che favorirebbero i maschi, influenzando in negativo l'atteggiamento delle femmine. Dalle testimonianze raccolte tra gli studenti è infatti evidente che il profilo attribuzionale che abbiamo descritto corrisponde a determinate idee diffuse a vari livelli intorno all'approccio scolastico dei due generi: le femmine, allora, sono considerate più studiose e diligenti, mentre è «normale» che i maschi manifestino un atteggiamento diverso, meno esecutivo, a livello comportamentale:

(studente bravo) Le femmine studiano di più dei maschi.

(studente non bravo) Le femmine sono più brave... però... fanno esercizio, cioè sono più diligenti, i maschi sono più...

(studente non bravo) Penso che studino più le femmine. Perché i maschi... quelli che ci arrivano bon, se no gli altri guardano di copiare. Le femmine si impegnano di più.

(studente bravo) C'è una prova o che, magari le femmine: «Oh Dio c'è la prova, sono agitata, non so niente» e dopo magari prendono nove, e noi diciamo: «Ah be' dai speriamo di prender sei», magari... non siamo come loro, così agitate e dopo san tutto. (sic)

(studente bravo) Se io mi impegno di più posso prendere anche nove, dieci, così... ma io voglio sempre star lì, a livello del sette, sette e mezzo... perché da una parte mi andrebbe anche bene, dall'altra dopo

---

<sup>69</sup> Una certa cautela è qui raccomandata a causa dell'esiguità dei casi utilizzabili.

gli altri mi dicono, dai valà seciòn [secchione], così... e dopo... mi andrebbe bene, ma... preferisco così. (sic)

(studente bravo) Ci considerano un po' più... cattivi... gli insegnanti si aspettano un po' di più dai maschi. Quelli di matematica si aspettano di più dai maschi che dalle femmine. Gli insegnanti di matematica sono convinti che le ragazze studino e allora dai maschi si aspettano sempre di più, perché non studiano e allora... Gli insegnanti sono convinti, ma quasi tutti, che le ragazze studino e allora visto che i ragazzi son sicuri che non studiano si aspettano di più. Perché potrebbero studiare e andare meglio. Quando andava mia mamma a udienza... se studiasse potrebbe andare meglio! È sempre la solita solfa!

(studentessa brava) [In matematica] per me sono più brave le femmine ma sempre per il motivo che studiano di più, si impegnano di più.

(studentessa brava) Forse alle medie e alle elementari vedevo che erano le femmine più portate per la matematica, ora vedo in classe, ci sono due maschi più bravi in matematica... magari le femmine sono un po' più precise...

(studente bravo) Le ragazze della nostra classe... vedo appunto che non hanno... tanta... cultura, diciamo. Sì, se riescono è perché studiano. E se non riescono è perché non studiano... Però vedo che dei maschi, cinque, sei compreso io, proprio abbiamo una cultura che... E magari su un argomento che non abbiamo fatto, ci chiedi una domanda generale così, sappiamo rispondere...

(studentessa brava) Secondo me sono più portati i maschi per la matematica... Boh, una convinzione, anche facendo una statistica breve in classe o così, ci sono più maschi è vero in classe, però praticamente... ce ne sono abbastanza che comunque ci capiscono. Cioè, magari anche se hanno l'insufficiente, hanno sempre quel mezzo voto un voto in più di noi... In italiano siamo più brave, anche a scrivere, meno errori, tutto. Boh, siamo anche più costanti. Nelle altre materie abbiamo voti più belli diciamo... di disegno sono più brave le femmine secondo me. Magari hanno più precisione. I maschi tutto più... più così.

(studentessa brava) Certi [insegnanti] vedono le femmine più diligenti, che si impegnano di più e i maschi più menefregghisti... si aspettano forse un po' di più da parte delle femmine. L'insegnante delle medie era così. Perché nella nostra classe, i maschi erano più menefregghisti, non impegnati nella scuola, quindi puntava più sulle femmine, che si impegnavano di più rispetto a loro.

(studente bravo) Come femmine tipo alle medie amavano molto di più le materie umanistiche, i maschi avevano la media alta in materie tipo matematica e informatica... Non so, i maschi sono più sistematici e le femmine più legate alle materie umanistiche penso... gli vengono più spontanee.

(studente bravo) Dicono che i maschi imparino più velocemente la matematica, ma le femmine... cioè, non sono stupide alla fine... Eh eh. Cioè, secondo me... Boh. (sic)

(studente bravo) A volte si dice: «I maschi son più intelligenti, le femmine più...».

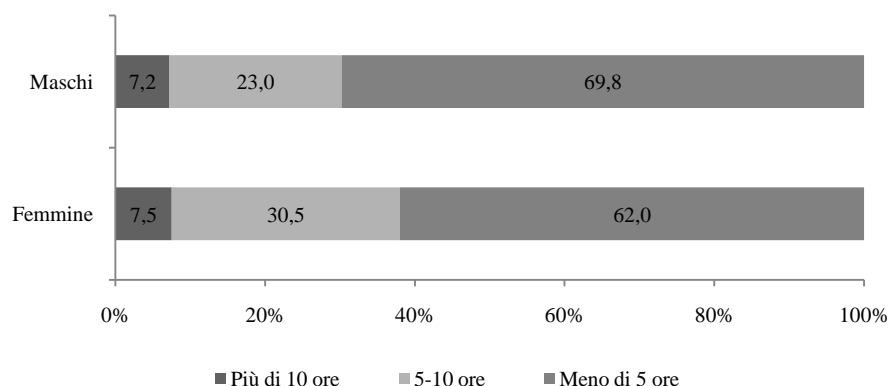
(studente bravo) Avevo preso ottimo e allora avevo fatto un po' di casino durante quell'ora e allora mi ha mandato fuori dalla porta, però... siccome avevo preso un bel voto e mi ha mandato fuori anche dalla porta... cioè... mi è piaciuto come episodio proprio.

(studente bravo) In generale... sì, è ovvio che i maschi hanno un atteggiamento più aperto, casinista tra virgolette e riscuotono un po' più di antipatia o anche simpatia a volte... le femmine cercano di essere sempre più controllate.

(studente bravo) Per capire capisco. Cioè, lo dicono anche a mia mamma a udienza, che capisco al volo però non studio, ma tutti i prof. lo dicono.

A conferma di questo atteggiamento considerato più diligente delle femmine, dalla Figura 7.5 osserviamo che i maschi dichiarano in effetti di essere meno studiosi anche in matematica, con il 70% quasi che afferma di studiare meno di 5 ore rispetto al 62% solamente delle femmine:

Fig. 7.5. Tempo dedicato allo studio settimanale della matematica (%)  
( $N=1252$ ;  $\chi^2=15,540^{***}$ ;  $p<0,01$ )



Si tratta di aspettative sociali operate nei confronti di maschi e femmine che appaiono trasmesse in primo luogo in famiglia:

(madre) Le femmine sullo studio sono molto più... come dritti... [parla ora il figlio più piccolo] Studiano molto meglio! (madre) Studiano molto meglio, dedicano anche del tempo, si concentrano molto di più... I maschi sono proprio più... se capiscono al volo e se no... anche per sentito dire, anche le altre mamme... siamo delle famiglie che abbiamo magari tipo un maschio e una femmina, che dicono è brava, è tranquilla, studia,... invece i maschi dedicano proprio quei dieci minuti, fanno il compito e...

(madre) C'è una differenza, da un ragazzo a una ragazza, anche come comportamento, anche con lo studio, l'applicarsi, a me sembra che ci sia una differenza, una ragazza si applica un po' di più, un maschio un po' di meno, generalmente, si vede anche perché una ragazza è un po' più posata, una maschio è più vivace.

(madre) So appunto che hanno fatto degli studi, credo di averlo letto su un giornale, su la mente di chi è più favorito o meno favorito, probabilmente per un fattore, che ne so io, magari genetico... forse penserei i maschi, i maschi più portati [in matematica].

(madre) Lei studia di più del fratello perché probabilmente le femmine sono più diligenti... Lui è un po' più menefreghista, però ha risultati buoni anche lui.

(madre) Non sono abituata! Ero abituata con l'altro che non studiava mai! Sì, sì, quando ha verifiche ore ore da basso, lei deve sapere tutto a memoria perché altrimenti non è soddisfatta!

(madre) Conosco dei ragazzi qua in paese che di matematica sono qualcosa. Poi generalmente i ragazzi sono un po'... sono meno che studiano, mi sembra, sono più le ragazze più impegnate, però... conosco dei ragazzi che sulla matematica... fanno tutti il liceo scientifico, sono bravi.

Si tratta di convinzioni, in termini di stereotipi, attorno ai modelli comportamentali e di apprendimento più consoni all'uno oppure all'altro genere, che sono presenti anche nelle idee degli insegnanti:

(insegnante) Le femmine sono più studiose, fanno i compiti, studiano in modo più continuo, sono più responsabili, hanno anche risultati migliori.

(insegnante) Le femmine sono più scrupolose, più pragmatiche, fanno più i compiti, hanno intuizione anche, ma perché si impegnano.

(insegnante) Le femmine sono più puntigliose, studiano di più.

(insegnante) Tra il resto, le classi a doppia lingua sono a grande preponderanza femminile, mentre l'istituto tecnico erano tutti maschi, quindi quello che saltava un po' all'occhio era la diversità di

comportamento: la classe maschile un po' più oooh, compagnone sbraccato, serviva più polso; quella femminile più dolce. Però sull'apprendimento in genere studiano di più, senza andare a prendere i casi degeneri e particolari. Sono un po' più responsabili, i maschi sono quelli che tendono a dire: «Eh, ma tanto dopo recupero! Tanto! Il primo tema è andato male? Poi tanto recupero». Mentre invece una ragazza, se è andato male il primo tema dice: «Cavoli! Mi è andato male il primo tema. Già il primo», cioè, c'è più una responsabilità nel tempo. (sic)

(insegnante) Puntano molto al voto, più che sulla qualità dello studio e l'impegno... il voto serve per affermarsi sul gruppo, in determinati contesti può essere anche negativo... per esempio il bullismo... qui è viceversa, anche perché sono femmine, qui si afferma di più il bullismo al femminile, di ragazze che, soprattutto nella fascia media, tra il sette e sette e mezzo così, tendono a distruggere le ragazze più brave perché vogliono emergere... il voto diventa, appunto, uno strumento per l'affermazione... ma l'affermazione del voto non dello studio... e per ottenere un buon voto in matematica, un dieci, lo studio non basta... mentre magari basta per ottenere un dieci in filosofia.

(insegnante) Con le femmine è più facile, non serve tenerle, sono più brave, più quiete.

(insegnante) Magari il maschio... va fuori urlando: «Ho preso tre di fisica e tre di matematica!» La femmina invece sta lì buona.

Affronteremo più in profondità gli aspetti connessi alla socializzazione secondaria (scolastica) di genere con riferimento alla matematica in chiusura del capitolo, mentre inizieremo il prossimo paragrafo partendo da un'analisi di quanto accade invece, per maschi e femmine, nell'approccio a questa materia durante il processo di socializzazione primaria (in famiglia).

### 7.3. *Aspettative di genere: la matematica appresa nei percorsi segreganti*

La lentezza dei mutamenti nella *natura* (più che nella *lunghezza*) delle scelte scolastiche post-obbligo che penalizzano le femmine nei percorsi professionali successivi rimane una questione aperta dalla ricerca sociologica (Schizzerotto e Barone 2006): è noto, infatti, che l'orientamento delle donne verso occupazioni tipicamente femminili le costringe a percorrere carriere meno remunerative sia in termini economici che di prestigio sociale. Affonderemo qui brevemente la questione dei percorsi segreganti da un punto di vista dei valori, delle aspirazioni e più in generale della possibile influenza, sulle scelte formative, dei modelli tradizionali di socializzazione ai ruoli di genere.

È dall'intero contesto sociale, e prima di tutto in famiglia, che provengono infatti spinte fortemente differenzianti per maschi e femmine. E il lavoro più adeguato per le donne, soprattutto per la possibilità di coniugare i carichi professionali con quelli familiari, è considerato quello dell'insegnamento. Di qui, la scelta frequente di percorsi formativi che conducono a questa professione:

(insegnante) È stata una scelta... un po' di famiglia, secondo me, perché a casa mia le donne facevano tutte le maestre: le zie, la mamma, sempre fatto la maestra, è così, il classico lavoro femminile era la maestra. Io ho fatto le magistrali. Quando ho finito le magistrali, però... mi piaceva andare avanti a studiare, quindi ho fatto l'Università.

(insegnante) Incontro della gente che mi dice: «Ah, insegni lì? Ah, dai.», così, mi sembra che non son lì che mi battono una mano sulla spalla perché faccio l'insegnante: «Poveretta, non potevi far nient'altro?». Insomma, ecco. Forse perché sono una femmina, forse se fossi un maschio... perché lì sì che c'è un po' di, di... siccome è un lavoro senza carriera, è un lavoro che tu inizi e non fai carriera... per cui qualcuno dice: «Sì, per una donna bel lavoro. Così stai a casa a badare ai figli».

(insegnante) Io l'ho sempre sentito in famiglia, perché il lavoro da donne era l'insegnamento. Perché l'altro stai a lavorare otto ore, l'insegnamento invece puoi stare a casa e lavorar di notte... quando poi? Sicuramente la gente non sa quanto si lavora. Non ne ha la più pallida idea, non ce l'ha nessuno,



neanche i mariti e i padri di quelli che fan le insegnanti, che pensano che l'unica fissata sia la loro moglie. (sic)

(insegnante) Insegnare... era una delle possibilità che ho preso seriamente in considerazione, perché... in parte perché mi piaceva e in parte anche per opportunità... opportunismo più che opportunità, perché comunque la ricerca si sa che è un percorso abbastanza accidentato... e quindi allora (l'insegnamento) era una professione anche conveniente, lasciava del tempo libero, anche per la famiglia.

(studentessa brava) Io ormai sono una... proprio da piccola che io voglio fare la maestra d'asilo, la maestra delle elementari... i miei genitori alla fine erano contenti se ero contenta io di fare quella scuola, loro mi hanno lasciato scelta libera, mi hanno consigliato, però... e sanno che mi piace stare con i bambini. (sic)

(studentessa brava) Io volevo fare... è una cosa impossibile la professoressa... una mia amica ha finito, ha fatto tutto l'Università, di tutto per diventare professoressa, adesso fa la professoressa e volevo farlo anch'io però vedi che ci vuole tanto impegno e poi finita l'Università devi continuare e non so se sarò, se sono all'altezza perché comunque è difficile. (sic)

(studentessa brava) Mio papà... mi consigliava un liceo socio-psico-pedagogico. Infatti anch'io all'inizio ero un po' orientata su quello.

I percorsi professionali privilegiati dalle ragazze in alternativa all'insegnamento si riferiscono a ruoli comunque di cura, oppure frequente è il ricorso al mondo impiegatizio:

(studentessa brava) Voglio fare l'ostetrica... perché mi piacciono i bambini.

(studentessa brava) [Faccio l'I.P.C. – Istituto Professionale per il Commercio – perché] voglio fare contabilità. È da quando ero piccolina diciamo, i contatti, la contabilità. Facevo qualche gioco stupido, giocavo a segretaria, a tenere i conti, i dati, mi divertivo. Con delle mie amiche... Ho visto anche le I.T.I. (Istituto Tecnico Industriale) e ho detto lì è bello perché fanno molta matematica, però quando ho visto i laboratori che hanno quei macchinari, edile, meccanico, e io ho detto no immediatamente. Pratica mi piace, le cose pratiche, però... andare a far quel lavoro... preferisco stare alla scrivania.

(studentessa brava) Comunque se non continuo con l'Università comunque voglio fare qualcosa come... con i conti, contabilità così, quindi i numeri, la matematica c'è sempre.

Anche la scelta di percorsi scolastici mirati alla conoscenza delle lingue è considerata tipicamente femminile, tanto che i casi, spesso isolati, di maschi che si orientano verso questo tipo di scuole vengono indicati, a livello sociale come in famiglia, come studenti particolari e non del tutto congruenti con l'universo maschile:

(studente bravo – liceo linguistico) Arrivi a scuola e tu sei il classico emarginato... il primo mese all'inizio tu sei lì da solo e le altre son lì che parlano... non sono il più ben visto, sicuramente per il fatto che son maschio e loro si fanno i discorsi tra di loro.

(studentessa brava – liceo linguistico) [In classe siamo] tutte femmine e un maschio, che è quasi un po' più femmina...

(madre studente maschio) Mio marito dice che lingue è una scuola da donne, fare il liceo linguistico... in effetti ci sono due classi con un maschio... forse per una questione di lavoro anche... magari se avesse fatto ingegneria o... che a Trento dicono che ci sia un'Università molto valida di ingegneria... lui è uscito dalle medie, ha detto che faceva il linguistico e... suo papà ma no, ma fai ingegneria, il linguistico! Suo papà ci avrebbe proprio tenuto...: «Che vai a fare il professore! Ma no!»... Mio marito gli ha sempre detto: «Dovevi fare ingegneria, dovevi fare un lavoro...»... perché trova che le lingue servono, però... anche lui dice anche per un fattore economico, dopo vai a fare il professore, non è che avrai uno stipendio...

L'occupazione maschile per eccellenza è quella, tradizionalmente assai ambita, dell'ingegnere, anche nelle sue declinazioni verso il mondo dell'informatica e in ruoli tecnici:

(studente bravo) [Vorrei fare] l'ingegnere, così mi piacerebbe fare ingegnere informatico, tecnico così.

(studente bravo) [Farei] ingegneria. Perché se vengo fuori dalle I.T.I. (Istituto Tecnico Industriale) sarebbe la cosa più collegata... bisogna vedere che ingegneria faccio. Boh... ad esempio ci son degli ingegneri che fanno dei professori e non mi piacerebbe tanto. Invece certi che lavorano ad esempio in una ditta certi... è più bello. (sic)

Il mondo dell'insegnamento è spesso rifiutato anche drasticamente dai maschi. In questa prospettiva, gli studi universitari in campo matematico, quando vengono visti soltanto in funzione dell'insegnamento, sono considerati una scelta al femminile:

(insegnante) [Per gli studi universitari] ... Tante volte non hanno tanto idea di cosa fare. I primi anni no, ce l'hanno i loro genitori... a fisica, ci capitano quelli bravi, che scoprono in quarta e in quinta di essere bravi, penso, e poi ci vanno. La Facoltà di matematica poco, vista anche come materia un po' femminile, vista per l'insegnamento, però. (sic)

(madre) Ma allora doveva esserci il fratello che lui è proprio bravo in matematica! Deve scegliere la Facoltà e il riferimento è questo. Le scienze e la Facoltà di matematica lo spaventano perché per finire a fare l'insegnante... quindi resta la ricerca e stare lì seduto chiuso dentro in un laboratorio... mah...

Ma qual è l'immaginario collettivo specifico delle capacità matematiche nei due generi? Analizziamo innanzitutto che cosa accade in famiglia attraverso le testimonianze raccolte: a fronte dei risultati scolastici, anche in matematica più elevati per le femmine come abbiamo rilevato più sopra, si assiste ad una forte caratterizzazione di genere anche nelle attitudini dei genitori. Il padre, allora, è considerato più bravo in matematica, la madre invece risulta, nelle percezioni diffuse, più brillante in italiano e nelle materie umanistiche:

(studente bravo) Negate proprio in matematica, c'è mia madre, che è negata alla matematica... Eh, ha fatto le magistrali... mio padre ha fatto le I.T.I. (Istituto Tecnico Industriale)... lui... sì, mi sa che è mio padre il matematico della famiglia.

(studentessa non brava) Mio papà è bravissimo, mia mamma e mia sorella invece... Neanche quella la capisce... zero... mia mamma è maestra d'italiano.

(studentessa brava) Mio papà... lui si ricordava un po', dalla scuola insomma... la matematica sì, gli piaceva... lui mi dice: «Sì, sì, mi piaceva, ero bravo», insomma capiva e tutto.

(studente bravo) Mio papà, be' mio papà e mia mamma sono tutti e due laureati. Penso botanica, mio papà. Penso. E mia mamma, invece, farmacia. E... Però mio papà, ehm... lui è bravissimo in matematica. E... ha anche fatto il professore di matematica mentre... cioè, negli anni passati faceva il professore di matematica mentre studiava, e... E lui l'hanno obbligato a fare il classico, sua zia, che era lei che decideva. L'ha obbligato a fare il classico, anche se lui allo scientifico sarebbe stato... se fosse andato allo scientifico avrebbe avuto i massimi voti... Perché lui è molto bravo in matematica. Mia mamma ha avuto qualche problemino in fisica all'Università, cioè ha rifatto qualche esame. Però...

(studentessa brava) No mia madre non tanto, più in italiano... lei ha fatto il P.N.I. (Piano Nazionale Informatico)... è impiegata in un'agenzia di assicurazioni... non usa più di tanto la matematica... mio padre sì... magari non le cose che faccio io adesso, ma non so... le funzioni... poi ho un fratello di dieci anni... è bravo bravo... gli piace la matematica.

(studente bravo) Mio papà è bravo in matematica, perché... percentuali, conti, li sa fare molto in fretta.

(madre) Io ho fatto solo le magistrali così. Però per esempio il papà era molto bravo, però anche lì la famiglia non ha potuto farlo andare avanti e... però era molto bravo in matematica e materie

scientifiche anche il papà... qualche volta, sulla matematica, se no magari alle medie così, o alle elementari... se avesse avuto dei dubbi era il papà che gli spiegava. (sic)

(madre) Mio marito era bravo, io no, la matematica non è da tutti.

(madre) Suo papà, che è molto bravo in matematica, è la sua grande passione, il suo grande rimorso è di non aver potuto fare fisica o matematica insomma ai tempi, come Università... comunque anche la capacità che ha... invece io non capisco niente di matematica. (sic)

(madre di fronte al padre) No no, in matematica era lui quello bravo!

(madre) Anche la cugina era brava in matematica, almeno mi diceva sua mamma... magari è una dote di famiglia... del papà, del papà... tutti sono... anche i miei cognati, i fratelli di mio marito... proprio tutti sui conti, proprio portati in matematica.

(madre) [In matematica] mio marito è più portato devo esser sincera... Mio marito è più portato... vedo che anche quando conteggio così, è molto più... più veloce, io mi devo concentrare un attimino, invece lui tante volte, quando fa qualcosa lo noto proprio che fa tic tac tic, secondo me è molto più elastico, sì.

(madre) Mio marito gliel'ha detto anche a Enrico che è importante la matematica, perché anche quando ti trovi con dei lavori, perché anche lui lavora nell'edilizia, perché quando ci sono dei calcoli, adesso mi tornano utili, anche se lui ha fatto solamente l'I.P.I.A. (Istituto Professionale per l'Industria e l'Artigianato), utili calcoli per tirare fuori gli angoli, per tagliare dei travi, lui usa molto quello che ha imparato a scuola. A volte si tira fuori il vecchio libro per cercare le formule, anche se lui non è laureato. Se lo fa per il lavoro però si arrangia lui, anche con il geometra. Anche perché a lui è sempre piaciuto. (sic)

Anche nel supporto concreto allo studio che viene offerto ai figli, spesso si distinguono fortemente i ruoli in tal senso: la madre aiuta i figli nelle materie umanistiche, il padre invece in matematica. Quello che risulta in questo contesto rilevante è che almeno la percezione (o la convinzione) degli studenti sembra risulterne notevolmente influenzata.

(studente bravo) Nello studio così... nei metodi [chiedevo] più a mia mamma, anche alle medie, in prima media, alle elementari... invece con matematica mi ha aiutato molto mio papà alle elementari, anche il primo anno delle superiori mi ha aiutato un po' di economia aziendale, che non riuscivo a capire qualche parola, qualche metodo di economia, e mi ha aiutato alle elementari con calcoli frazionari, che lui è molto bravo a fare questo. Sì sono abbastanza distinti i miei genitori, perché mio papà è più portato è per la matematica, invece in italiano è negato, invece mia mamma è più portata per l'italiano, storia, cose... più da studiare insomma. (sic)

(studentessa brava) [Mi aiutava] mio papà alle elementari. A volte per esempio non so, per le espressioni, allora mi aiutava a vedere cosa sbagliavo. Sì, mio papà, perché mia mamma non è che ci capisce più che tanto in matematica... mia mamma più in italiano, in grammatica. (sic)

(madre) Era più lui [il padre ad aiutarla]... lui matematica, perché io sono negata... io matematica proprio... io un po' più in italiano, le do una mano se ha bisogno, se deve studiare, anche a ripetere, insomma la aiutiamo come possiamo.

(madre) Io insegno musica... allora c'è mio marito, sta facendo matematica con mio marito, che ha fatto lo scientifico.

(madre) Io sono più portata per l'italiano, quando... alle medie e anche alle elementari io gli stavo dietro all'italiano e mio marito invece con la matematica. Sì, perché mio marito per l'italiano è negato, io invece italiano, storia, geografia gli stavo dietro, sono più portata per quello, io per la matematica sono una negazione. Sì, il papà è molto brillante con la matematica, no no, su questo ha preso da lui.

(studente bravo) Qualche volta [mi aiutava] mio papà quando ero piccolo piccolo... e alle medie, magari per qualche espressione, la facevamo insieme... perché anche a lui piaceva tanto la matematica. Invece a mia mamma piace di più l'italiano.

(madre) Ogni tanto [lo aiuta] il papà... in matematica sì, perché io non è che sia... perché io in matematica non ero brava...

(studentessa brava) Abbiamo una zia che... insegna italiano, perché matematica non è brava. E il

marito... lui è geometra, lei è insegnante di italiano. Io devo tanto a loro.

(studentessa brava) [In famiglia in matematica è bravo] mio papà... [aiuta anche] mio fratello quando non ci sono io. La matematica vengo io, geometria chiede a lui.

Tale distinzione nelle attitudini umanistiche e matematiche dei due rispettivi genitori sembra ripercuotersi sui figli, anche nelle percezioni delle differenze tra fratelli e sorelle:

(studentessa non brava) [Mio fratello] va molto bene in matematica, tranne quest'anno, che essendo che ha poca voglia di studiare, allora è calato di molto... però anche alle elementari, andava molto bene, quindi... se la cava molto meglio di me. (sic)

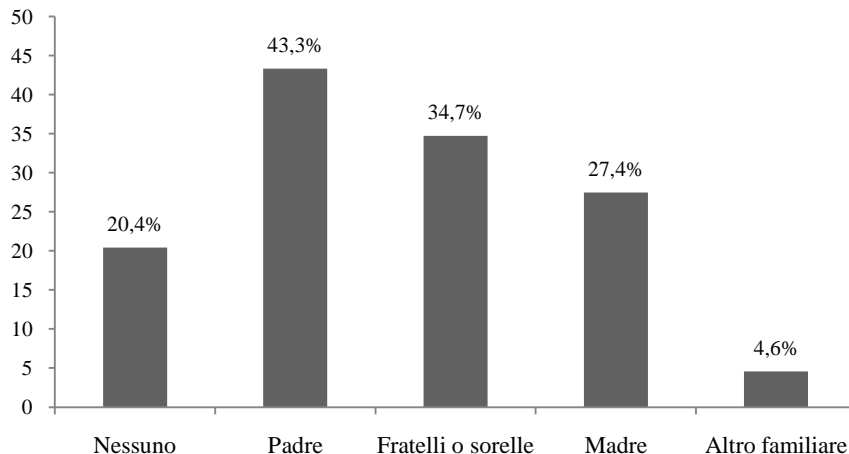
(studente bravo) [In famiglia in matematica] mia sorella, un po', ma son più bravo io.

(studentessa brava) [Studio] da sola oppure mi aiuta mio fratello. Se qualcosa non ho capito, ogni tanto mi dà una mano... Lui non studia assolutamente niente, io non l'ho mai visto con un libro in mano. È diverso il modo di prendere le cose. Io se il giorno dopo ho la prova mi agito moltissimo, lui è tranquillo, sembra che non li interessi come va, ma alla fine gli interessa.

(madre) La figlia... lei era più... è sempre stata... anche lei con i compiti si è sempre arrangiata, però [in matematica] capisce prima lui.

Che cosa accade se si chiede agli studenti di indicare quali sono i propri membri della famiglia che considerano *bravi* in matematica? Osserviamo in Fig. 7.4 la distribuzione di quelli che abbiamo ritenuto rappresentare importanti modelli di riferimento del successo in matematica in famiglia:

Fig. 7.4. *Membri della famiglia considerati bravi in matematica*



È il padre, per il 43,3% degli studenti ad essere considerato un modello di riferimento in matematica, mentre la madre è presente nell'immaginario del successo in questa materia soltanto in poco più di uno studente su quattro, una quota inferiore anche a chi rileva il successo tra i fratelli o le sorelle.

Che cosa succede invece a scuola? Abbiamo visto che le aspettative sociali si configurano (anche efficacemente, dati i profili attribuzionali tipici dei due generi), in questi termini: le femmine sono più *impegnate*, i maschi sono più *acuti*. È vero anche in matematica?

In molti insegnanti si osserva, nel confronto dei due generi nelle varie materie scolastiche, «il rilievo, noto, di una maggiore predisposizione maschile nei confronti di quelle scientifiche», interpretato spesso in questo modo: «Il maschio riesce meglio in matematica, per l'intuizione». Nell'opinione di alcuni insegnanti, inoltre si nota, «a fronte della diligenza femminile, oltre alla capacità d'intuizione anche la predisposizione dei maschi a risolvere i problemi, ad approfondirli». Non è affatto raro che si formi, nei e nelle docenti, un giudizio complessivo che efficacemente si riassume in questo modo: «Quando un maschio ragiona non c'è femmina che gli tenga il passo» (Mapelli 2007). «Sono profezie che si auto avverano» dichiara un'insegnante, «ed ha ragione, poiché quanto più si insiste su deficienze, mancanze» e aggiungiamo qui, sulle eccellenze, «degli uni o delle altre, tanto più gli atteggiamenti tendono ad adeguarvisi, e così i giudizi, i comportamenti e le cosiddette attitudini si perpetuano secondo linee di differenze previste e precostituite che rischiamo di trasformarsi in disuguaglianze, in forme di autolimitazione, in perdita di fiducia nelle proprie possibilità di successo rispetto ad alcune materie» (*ibidem*).

Anche dalle testimonianze raccolte è evidente che maschi e femmine, nelle aspettative degli insegnanti, hanno un approccio fortemente differenziato all'apprendimento della matematica, più rivolto all'esecuzione del compito, nelle femmine, più orientato al ragionamento e alla risoluzione di problemi imprevisti, nei maschi:

(insegnante) L'impegno delle ragazze di solito è maggiore, mentre la comprensione è forse per i ragazzi più immediata.

(insegnante) I ragazzi tendono ad essere più intuitivi, studiando meno riescono di più i ragazzi in matematica. Le ragazze sono più studiose, a volte si perdono perché hanno bisogno dello schema. Chi è più intuitivo ce la fa meglio. Le ragazze fanno fatica ad adattarsi alle nuove situazioni. I maschi riportano meno in schemi predefiniti, le femmine hanno bisogno di tornare alla teoria.

(insegnante) Le ragazze sono più diligenti, più studiose, se dai le definizioni... hanno un certo tipo di intelligenza. Mentre i ragazzi sono più intuitivi, dove c'è da trovare un metodo, una soluzione, loro riescono subito, anche se sono meno studiosi, meno ordinati, mentre le ragazze aspettano le indicazioni.

(insegnante) Alle differenze di genere non si pensa mai... come profetto direi che è equo tra maschi e femmine, come atteggiamento... le femmine sono più portate verso la riflessione, a livello di ragionamento le femmine sono più lente, sono più riflessive, pensano di più ai concetti. I maschi sono più istintivi, più bruschi, più distratti, però nel ragionamento vanno meglio.

(insegnante) C'è una grande differenza tra maschi e femmine in matematica. Le femmine sono più scolastiche, i maschi sono più sinceri nei loro risultati e nel loro successo. Nel tempo ho acquisito più capacità di osservare e noto questa cosa. I maschi sono più impulsivi, le femmine rispondono meglio alle esigenze della scuola, studiano e si impegnano di più.

(insegnante) Nell'ambito del rendimento medio, la femmina studia di più, è più accurata, fa meno errori di calcolo e di conseguenza vien avanti meglio... a livello di eccellenza forse i maschi un attimino di più...

(insegnante) Le femmine sono sottomesse... e allora ha bisogno, magari, di mostrare un lato positivo. Mentre i maschi sono dominanti... e si sentono poi più liberi e quindi meno tenuti a rispettare la forma, quindi sono in grado di andare con più libertà intellettuale ai concetti, che non agli aspetti formali.

(insegnante) Io sono convinta che i maschi siano più liberi in generale, che si lascino un pochino più andare, hanno meno paura di sbagliare, perciò è più facile che risultino più intuitivi rispetto alle femmine... in generale... le ragazze invece sono più metodiche, più precise, più scolastiche come si dice... cioè ad un certo livello il maschio dà di più rispetto alla femmina.

(insegnante) Leggevo da qualche parte, uno studioso americano forse, che già i giochi che si propongono ai bambini sviluppano capacità logiche diverse, a favore dei maschi.

(insegnante) All'interno del gruppo di maschi la trasgressione è più premiata che non all'interno del gruppo delle femmine... e allora questo può incidere, prendendo il discorso un po' alla larga, anche sul fatto di non curare questi aspetti di formalizzazione, questi aspetti di calcolo, ma di privilegiare la congettura, di privilegiare la fuga in avanti, quindi di mettersi alla prova effettivamente dal punto di vista dell'acquisizione dei concetti matematici.

(insegnante) Penso che il maschio sia un pochino più coraggioso, ami di più l'avventura... noi femmine siamo più portate, per formazione, ad essere brave, a posto, ad aver tutto a posto e per aver tutto a posto non ti puoi lasciare andare, non puoi rischiare più di tanto... penso che sia più un aspetto psicologico che una questione di cervello ecco... oggi non si può neanche dire (che siano) i giochi, perché in fondo i giochi dei maschi e i giochi delle femmine non sono diversi... è che io che ho i bambini alla scuola elementare vedo che già a quell'età proprio essere maschio o essere femmina è proprio diverso... per il maschio essere accurati e precisi è quasi un insulto, invece per la femmina è una necessità... se tu non sei così non sei femmina ed esci dal gruppo... per i maschi è al contrario... cioè cresci già in maniera diversa.

(insegnante) I maschi sono più coraggiosi, perché seguono la regola «indovina e controlla», buttati e poi vedi se hai azzeccato; le ragazze, mediamente, tranne in alcuni casi in cui si sentono sicure, sono più titubanti... Non è una questione genetica, solo culturale. Di solito nei primi due anni le ragazze, essendo più mature e precise, sebbene sempre meno coraggiose, riescono meglio. Poi, mediamente, nel triennio i ragazzi vengono fuori meglio. (sic)

(insegnante) Dopo aver visto la cosa del Pisa su... sono rimasta esterrefatta, perché se avessero chiesto a me personalmente quali fossero le più brave, avrei detto le femmine. Dal punto di vista proprio del profitto scolastico. Mentre i maschi, un po' più trascurati nello studiare, quindi magari anche con più capacità analitiche o così, che magari di fronte... Io ho avuto maschi che magari nelle Olimpiadi di matematica arrivavano primi, e avevano cinque o quattro nei temi. E la madre mi diceva: «Ma scusi, questo qui mi va alle Olimpiadi e vince, e lei gli dà quattro nel tema?». «Signora, se questo qua non sa una regola che non sia una, come fa a farmi la verifica?». Eh... avrei detto, non so... Di solito le femmine sono più diligenti, tutte piene di evidenziatori di tutti i colori. Cosa resti poi di tutto questo lavoro, rispetto ad un maschio che magari scrive peggio e... non lo so.

(insegnante) Secondo me è la tipologia di queste domande [item Ocse-Pisa] a favorire i maschi. Nella valutazione scolastica una ragazza a quattordici anni è migliore perché è più diligente. Nella risoluzione dei problemi una ragazza è più facile che si blocchi perché non riconosce un «già fatto». I maschi si mettono più in gioco. Le ragazze cercano di essere più diligenti. Inventare strategie per arrivare oltre è qualcosa di diverso. Gli stereotipi sono dunque rischiosi.

Stiamo dunque ritornando al problema della valutazione e ai contenuti dell'apprendimento matematico in classe: appare configurarsi, nel panorama del nostro sistema scolastico, una maggior capacità delle femmine di eseguire il compito, riproducendolo così come viene richiesto quotidianamente da questo sistema di insegnamento, e una miglior abilità dei maschi nell'utilizzare capacità logiche e nel rispondere a problemi nuovi come quelli sottoposti loro attraverso i test somministrati nelle indagini internazionali. Le ragazze, meno sicure, come emerge dai dati quantitativi raccolti, ma più diligenti, lo dicono i genitori, gli insegnanti e i ragazzi stessi, raggiungono valutazioni maggiori in pagella, ma performance più modeste quando si chiede loro di utilizzare competenze trasversali:

(studente bravo) I ragazzi sono più portati per le materie di ragionamento e le ragazze per le materie da memoria. Secondo me è così. Secondo me i ragazzi possono fare certe cose, le ragazze possono fare altro... I ragazzi sono... cioè... capiscono altre cose. Hanno un altro modo di vedere il mondo... Quello che intendo io per ragionamento, è capire le cose, provare anche a dargli una tua interpretazione... Devi avere una grande memoria in matematica... La matematica non è come il ragionamento. La matematica è: x va qua, punto e stop; devi fare il minimo comune multiplo, va bene, tu sai che devi fare il minimo comune multiplo, non è che c'è da capire. E soltanto da sapere delle cose. (sic)

(studente bravo) Sono più bravi i maschi nettamente in matematica, nel senso... con logica, hanno molta più logica, noi abbiamo molta più logica penso, ad esempio anche questa ragazza brava bisogna spiegargliela due, tre, quattro volte la matematica prima che la capisca, invece noi maschi abbiamo più logica e sappiamo fare l'esercizio dopo la prima, seconda, terza volta che viene fatto, invece penso che le donne sono lo stesso brave, naturalmente, dopo ce ne sono certe che sono bravissime di matematica,

però... ci mettono un po' a capirla e quindi hanno scarsi risultati certe volte. Ad esempio quando abbiamo fatto le Olimpiadi di matematica... i primi dieci solo maschi erano, della mia scuola, ma anche altri ho saputo, solo maschi i primi dieci, solo maschi, perché le femmine hanno partecipato in tante, però... non hanno... perché le Olimpiadi di matematica si basa molto sulla logica, e secondo me non hanno proprio quella logica in più che invece i maschi hanno, però loro... penso che le femmine hanno più studio, più... siano portate più per lo studio diciamo. (sic)

(studentessa brava) Penso che abbiano più possibilità i maschi. Nel senso che loro sanno... secondo me sanno ragionare di più nelle cose. Nel senso che per quanto mi riguarda cioè io... forse... ragiono sì, perché in tutto, prima di fare le cose ragiono sempre, ma i maschi hanno più... come spiegarli... tipo io vedo un mio compagno ad esempio che in scienze della materie, che io non ne vengo fuori, lui ragiona e riesce ad arrivare al punto, anche con delle cavolate magari che si mette in testa. Magari per una formula di scienze della materia, si mette che so ci, si inventa una frase, ci o... quelle cose là, e quindi forse hanno più... riescono... boh, a inventarsi più cose, hanno più invenzione... cioè io vedo anche i compagni delle medie, che riescono... con un ragionamento riescono ad arrivarci lo stesso. Cioè io ho un mio compagno che non studiava magari, no? Ma più i maschi... sanno ragionare di più loro. (sic)

Degno di nota è rilevare inoltre che in matematica, in modo che appare ancora una volta differenziato per maschi e femmine, molto «dipende dall'argomento». Le problematicità che avevamo riscontrato in particolare rispetto alla geometria, coerentemente con il tipo di abilità che abbiamo visto mettere in gioco rispetto all'algebra, più esecutiva, nelle opinioni diffuse sembrano infatti peculiari delle femmine<sup>70</sup>:

(insegnante) I maschi sono più ferrati sui concetti matematici, invece le ragazze tendono ad essere più esecutive. Allora magari nel calcolo algebrico sono tendenzialmente più brave le ragazze, perché c'è bisogno di non sbagliare il segno, c'è bisogno di non trascrivere male, perché c'è bisogno di essere ordinate, e cose del genere, che non i maschi; invece forse sulla geometria, sul concetto, sui problemi sono appunto più bravi i maschi, ecco.

(insegnante) Senz'altro le nostre ragazze, noi abbiamo prevalentemente ragazze, preferiscono appunto questi aspetti di calcolo, preferiscono applicare una regola che viene data, piuttosto che cercare di elaborarla, cioè sono poco disposte a rischiare o così; mentre il maschio magari è più intuitivo, un po' più tra virgolette lavativo, quindi se ne infischia della bella figura e del calcolo pulito e curato. Dice: «Ok, per me succede così», è disposto a buttarsi, a lavorare più su questo aspetto di concetto che non sulla formalizzazione.

(insegnante) C'è qualcuno che è bravo di geometria e di algebra non eccelle, anche perché non gli piace impararsi la regoletta e così; c'è invece tante magari ragazzine, che sono più diligenti, in algebra riescono a imparare in maniera... degli automatismi abbastanza precisi eccetera, che poi messe di fronte a un problema di geometria fanno un po' fatica a capire cos'è l'ipotesi, cos'è la tesi... a elaborare una strategia, a capire che ti serve questo piuttosto che l'altro. Cioè, io trovo che la geometria sia molto formativa.

(insegnante) Le femmine vanno meglio in algebra e i maschi in geometria... amano anche di più... vengono anche dalle medie, mi ricordo il primo giorno, quando chiedevo, le femmine mi dicevano: «Io preferisco l'algebra» e i maschi la geometria.

(insegnante) Sull'algebra le femmine sono, forse, un po' più precise; i ragazzi tendono ad aver poca pazienza, a tirar via di solito, sbagliano a copiare un segno che non vuol dire niente dal punto di vista del ragionamento, anche se poi t'incastri in cose che non riesci più a portare a termine. Sulla geometria, sulla geometria le femmine sono più precise a far le figure, seguono un po' di più le indicazioni dell'insegnante. Però, se piace, piace anche ai ragazzi, insomma, magari sono di più disordinati, ecco.

(insegnante) Generalmente [l'algebra] la trovano più semplice, sì, perché è più meccanica... poi dipende... le femmine di solito hanno più facilità in algebra, perché sono ordinate e metodiche... i ragazzi invece la detestano, si annoiano, hanno un atteggiamento più creativo e quindi magari preferiscono la geometria... naturalmente non tutti.

---

<sup>70</sup> Si renderebbero evidentemente necessari ulteriori approfondimenti per consentire una generalizzazione dei risultati dell'indagine esplorativa.

Lo svantaggio degli studenti italiani, e in particolare delle femmine, nel contesto internazionale rilevato dalle indagini Ocse-Pisa sembra dunque almeno parzialmente attribuibile ad una modalità di insegnamento della matematica troppo ancorato al programma e assai rigido per quanto riguarda lo sviluppo della capacità di problem-solving. Alcuni insegnanti esprimono una preoccupazione in questo senso, con una perplessità riguardo a modalità di insegnamento e di apprendimento fondate sulla riproduzione del «già visto»: questo tipo di pratiche sembrano favorire le femmine nella valutazione scolastica, pur senza avvantaggiarle nell'acquisizione delle competenze necessarie nella vita, lungo le linee di un'acquisizione del sapere che appare in buona misura socialmente condizionato. Altri docenti, irrigiditi in questo sistema, non sembrano porsi grandi interrogativi. Ma se la scelta degli studi universitari in matematica è una via privilegiata verso la professione docente, gli insegnanti, che nel processo di femminilizzazione della scuola sono più spesso donne (Cavalli 2000; Amistadi e Ress 2007; Buzzi 2009), tenderanno con ogni probabilità a riproporre il modello della riproduzione dell'esercizio che, almeno scolasticamente, le ha premiate:

(insegnante) Io penso all'Università: ho avuto delle compagne, grandi faticatrici, che studiavano, studiavano, studiavano, e hanno fatto matematica, che tutti tendono a pensare che sia un'Università difficile, in cui ci vuole molta testa. Una volta sono rimasta scandalizzata perché una collega mi ha detto che teneva giù le tapparelle per non perdere la concentrazione... un incubo. Ecco, e lei è laureata e tranquilla. Ho avuto degli amici che invece avevano delle spiccate capacità, che però... mancanza di applicazione, non c'è niente da fare. Se vai a far l'esame qualcosa devi aver studiato. E in effetti loro hanno fallito all'Università. Poi hanno scelto altre strade.

Maschi e femmine allora compiono quotidianamente scelte orientate socialmente attraverso stereotipi estremamente diffusi, in famiglia come a scuola. Si tratta di vantaggi oppure di svantaggi per l'uno oppure per l'altro sesso? Siamo qui propensi a credere che dipenda dal punto di vista attraverso il quale si analizza la questione: da una prospettiva delle disparità di genere di ordine *verticale*, le femmine appaiono oggi certamente avvantaggiate *a livello scolastico* dalla loro fiducia nella propria capacità di impegno e di risposta alle richieste della scuola e ottengono, così, attraverso voti migliori anche in matematica, titoli di studio tendenzialmente più elevati dei maschi. Dal punto di vista invece delle disparità di genere di ordine *orizzontale*, sembrerebbero oggi più avvantaggiati i maschi, e lo sarebbero forse proprio da questa minor adattabilità scolastica, poiché *a livello occupazionale* riescono ad inserirsi più agevolmente, presumibilmente anche grazie ad una maggiore autostima in termini di abilità generali, in contesti in cui sono richieste competenze più trasversali. Si tratta evidentemente di un tentativo di interpretazione e di risposta parziale a quesiti complessi e che tuttavia ci appaiono oggi in buona misura sottovalutati.



## Conclusioni

*«La mia è un'idea, una convinzione quella di essere negata in matematica. Con un po' d'impegno sono sicura che riuscirò a cambiare questo mio pensiero» (studentessa)*

Alla fine di questo lavoro possiamo trarre sommariamente alcune considerazioni. Alcune delle ipotesi scaturite dall'analisi della letteratura sono state confermate, altre sono state piuttosto smentite. Possiamo affermare in estrema sintesi che l'apprendimento in matematica nel sistema formativo trentino, più che attraverso l'approccio sociologico classico delle disuguaglianze educative riconducibili alle origini sociali familiari, risulta assai meglio interpretabile in termini meta-cognitivi e di genere. Assai promettente, in particolare, si è rivelato nel corso della ricerca l'approccio di analisi basato sulle teorie delle *convinzioni*, che sembrano assumere un ruolo chiave nel rapporto degli studenti con la materia.

Risponderemo alle domande formulate inizialmente riordinando i risultati di questa ricerca coerentemente con l'organizzazione dei diversi capitoli. La sistematizzazione del lavoro non poteva del resto prescindere dalla varietà delle fonti utilizzate e del materiale raccolto: uno dei risultati più proficui ottenuti è stato infatti l'arricchimento ulteriore delle scoperte attraverso la ricerca sul campo e il contatto diretto con i diversi soggetti coinvolti.

Tra gli obiettivi che ci eravamo proposti vi era quello di controllare empiricamente se è possibile rintracciare elementi di criticità rispetto ai contenuti di matematica trasmessi e appresi in aula. Dalle testimonianze raccolte ci sono ripetuti riferimenti convincenti che ci permettono di parlare, non soltanto provocatoriamente ma con materiale sufficiente a sostenere tale tesi, di un sistema di *convenzioni*. La matematica insegnata e appresa in classe sembra configurarsi infatti come una materia concepita in senso strumentale, tanto dall'insegnante quanto dagli alunni, piuttosto che in senso relazionale. L'equità socio-economica e culturale dei risultati che abbiamo rintracciato nella matematica insegnata a scuola sembra pagare il prezzo di un appiattimento generalizzato dei livelli di performance. Il confronto tra la valutazione di tipo scolastico, che tende a premiare la capacità di allenamento in compiti ripetitivi, e il concetto di competenza, rilevato nei test standardizzati sempre più diffusi anche nel nostro Paese, rende evidente la distanza tra quanto è trasmesso quotidianamente in aula attraverso procedure meccanizzate di riproduzione dell'esercizio e ciò che invece è inteso rilevare, ancorché sviluppare, a livello globale nella società della conoscenza.

Il tema è stato trattato anche nelle ripercussioni che sembra avere questo trasferimento/apprendimento di automatismi nell'area della matematica specifica della geometria. Rispetto all'algebra, concepita prevalentemente in modo esecutivo e procedurale e più associata alla matematica stessa, la geometria è infatti considerata un'area del sapere assai diversa, che richiede una messa in campo di un impegno cognitivo più complesso e desta molte più preoccupazioni e difficoltà, anche tra gli studenti migliori. Per questo, la geometria sembra progressivamente sempre più trascurata a scuola, sia nei programmi di

matematica, sia dal punto di vista degli insegnanti stessi, consapevoli delle maggiori criticità che comporta per gli studenti.

La difficoltà di ragionare in termini di problem-solving sembra radicarsi in pratiche a volte abbastanza semplificatorie dell'approccio della matematica in classe, che appaiono poco funzionali nella possibilità di disporre delle informazioni acquisite non soltanto nell'immediato o al fine del superamento della verifica, ma anche nel medio-lungo termine. I risultati ottenuti aprono dunque il campo ad una serie di questioni, che meritano certamente un approfondimento attraverso strumenti ulteriori e più raffinati, e ci pongono di fronte a nuovi interrogativi che hanno a che vedere più esattamente con i contenuti e con gli obiettivi specifici che intende porsi un intero sistema scolastico nella trasmissione delle conoscenze matematiche.

Si tratta di un punto importante che, nell'aver suscitato alcune riflessioni attorno alle modalità di lavoro in classe, ci ha consentito allo stesso tempo di chiarire almeno in parte i termini del problema che abbiamo inteso discutere e alcuni limiti di quanto abbiamo rilevato, in fase di definizione operativa, come successo in matematica di tipo scolastico. Una volta definiti i confini approssimativi entro cui ricondurre il fenomeno analizzato, abbiamo potuto indagare tra i numerosi elementi che concorrono insieme, attraverso processi presumibilmente circolari, all'apprendimento di *questa* matematica.

Abbiamo dunque analizzato l'apprendimento in questa materia attraverso due indicatori di successo scolastico: il primo, più oggettivo, è il voto ottenuto al primo anno della secondaria di II grado, il secondo, più soggettivo, è la percezione del proprio successo in matematica. L'indice di successo percepito è stato costruito attraverso quattro indicatori, che hanno rilevato rispettivamente: l'attitudine in matematica su una scala con punteggi tra uno a dieci, l'orientamento percepito verso questa materia rispetto ad altre inclinazioni, il proprio posizionamento in classe e il rendimento attuale in rapporto agli altri compagni.

Com'è vissuta la matematica a scuola? Si tratta di una materia, com'è emerso dai dati, decisamente più problematica delle altre: gli studenti, all'avvio della scuola secondaria di II grado presentano un rendimento in termini di voti mediamente molto più basso rispetto a materie come l'italiano e le lingue straniere. I risultati sembrano anche molto più variabili, con un'accentuazione maggiore sia delle difficoltà, sia delle eccellenze, se si confrontano i voti in matematica con quelli ottenuti al primo anno nelle due discipline umanistiche. Percepita con giudizi prevalentemente negativi, la matematica è considerata come molto più difficile, noiosa ed ostile delle altre materie, con un livello di gradimento generale abbastanza basso. Il giudizio complessivo e il grado di coinvolgimento emotivo risultano aspetti evidentemente associati con le performance e la percezione del proprio successo. La matematica è poco comunicativa, è percepita con freddezza e distacco e gli studenti si sentono tendenzialmente molto più portati per tutte le altre aree del sapere piuttosto che per la matematica, dove l'attitudine individuale percepita è mediamente molto più scarsa.

Ci siamo chiesti inoltre, se esiste una relazione tra il successo scolastico generale e gli esiti in matematica: con i dati a disposizione è stato possibile confermare che gli studenti tendenzialmente migliori in tutte le altre materie sono

più brillanti anche in matematica. Quanto è importante in definitiva l'impegno per ottenere buoni risultati? A fronte di molte testimonianze per cui la matematica si studia poco, oppure che è sufficiente un po' di esercizio per apprendere, oppure ancora che ciò che più conta è l'intuizione e la predisposizione personale, gli studenti ottengono performance migliori quando si applicano settimanalmente per maggiore tempo nella preparazione a casa della materia. Licei, istituti tecnici e professionali, inoltre, secondo l'orientamento tradizionale attuato nell'istruzione obbligatoria, si dividono per risultati degli studenti: in matematica, i voti sono molto più bassi negli istituti professionali, proprio perché frequentati dagli alunni più in difficoltà e con un concetto di sé e livelli di autostima più fragili. Oltre ad una maggiore probabilità che gli studenti più diligenti abbiano successo in matematica, abbiamo confermato anche come esista una continuità nel percorso scolastico con la materia, almeno a livello secondario, che può incidere sulle performance e rafforzare parallelamente un concetto di sé positivo o negativo.

Il nesso che abbiamo ipotizzato tra alcune convinzioni diffuse e gli esiti in matematica appare suffragato dai dati a disposizione: più in dettaglio, le percezioni delle proprie *attitudini* nelle aree di apprendimento diverse dalla matematica risultano inversamente correlate con gli esiti in questa materia. Appare allora tracciarsi, nonostante il legame evidente tra i risultati nelle diverse discipline, una relazione opposta tra l'attitudine percepita nel gruppo delle materie umanistiche e il successo (da un punto di vista oggettivo quanto da quello percepito) in matematica, secondo un'opinione diffusa secondo cui questa materia richiede un certo tipo di requisiti e risorse intellettive opposte a quelle necessarie all'apprendimento delle materie umanistiche. Emerge, inoltre, a conferma delle ipotesi formulate, una relazione significativa tra il sistema di convinzioni nell'approccio alla matematica e gli esiti: in particolare, facendo proprio lo schema mentale secondo cui «in matematica è necessario essere particolarmente intelligenti e io non lo sono», definito come sistema fallimentare, è molto più difficile avere buoni risultati in questa materia. Al contrario, gli studenti con un sistema di convinzioni vincente secondo il quale «in matematica è necessario essere particolarmente intelligenti e io lo sono» ottengono successo con maggiore probabilità.

Il legame emerso in molte ricerche tra stile attribuzionale di successo e insuccesso e apprendimento sembra confermato anche per quanto riguarda la matematica nel contesto analizzato. A questo proposito, abbiamo in parte riformulato rispetto alla letteratura, e quindi controllato empiricamente, un modello classificatorio fondato sulle cause che ricorrono tra gli studenti nelle *attribuzioni* del successo e dell'insuccesso. Ciò che è emerso dai dati raccolti è una tendenza mediamente nella norma nell'adottare uno stile attribuzionale ottimistico rivolto a salvaguardare l'autostima, secondo una maggiore internalizzazione e una minore esternalizzazione del successo e, all'opposto, una minore internalizzazione e una maggiore esternalizzazione dell'insuccesso.

Quello che è stato più importante rilevare tuttavia è il rapporto tra lo stile delle attribuzioni e gli esiti in matematica, in particolare nelle situazioni concrete di successo e insuccesso individuale. E' più probabile dunque che se i risultati positivi sono interpretati come attesi e propri, con una maggiore internalizzazione e una minore esternalizzazione delle cause, si tratti degli studenti più brillanti, mentre è più frequente che siano gli studenti più scarsi ad interpretare una

situazione positiva come inattesa e non propria (minore internalizzazione e maggiore esternalizzazione). Nel caso di eventi negativi, invece, è più probabile che vengano interpretati dagli studenti secondo uno schema ottimistico (minore internalizzazione e maggiore esternalizzazione) al crescere dei risultati, ovvero quando si tratta degli alunni più brillanti. Meno chiaro l'opposto, data l'esigenza, probabilmente, di salvaguardare un minimo livello di autostima tra gli studenti più in difficoltà.

Una grande attenzione va posta pertanto, nei processi di apprendimento, sul modo di interpretare soprattutto le situazioni inattese, vissute in modo diverso secondo il concetto di sé che sta alla base di questi differenti stili attribuzionali. Non abbiamo posto l'accento in modo particolare sulla direzione causale tra le attribuzioni e gli esiti perché siamo di fronte, presumibilmente, a relazioni di tipo circolare. Gli stessi risultati si potrebbero agevolmente leggere al contrario: gli studenti più brillanti sembrano mantenere un elevato concetto di sé anche in occasioni di situazioni di insuccesso, mentre gli studenti più in difficoltà, non riuscendo ad appropriarsi degli eventuali risultati positivi, manifestano un concetto di sé più debole, con un rischio maggiore di *learned helplessness* nel tempo.

Lo stile attribuzionale sembra del tutto coerente con il concetto di sé presente e anche con le *aspettative* future: gli studenti più in difficoltà avranno meno fiducia degli altri nella loro chance di miglioramento e nella possibilità di modificare l'opinione dell'insegnante di matematica nei loro confronti. Si tratta di aspetti cruciali che certamente dovrebbero essere tenuti in considerazione nella predisposizione dei piani di recupero scolastici di quegli studenti che hanno fatto proprie questo tipo di convinzioni e passività, preludio di abbandono e latenti anche in matematica. Si tratta di attribuzioni veicolate dagli insegnanti e dai genitori? La risposta in buona misura sembra essere positiva. Lo schema attribuzionale interiorizzato dagli studenti sembra del tutto in linea con l'idea trasmessa loro dagli adulti di riferimento, sia a scuola, sia in famiglia.

È stato inoltre possibile rintracciare ulteriori convinzioni, credenze, pregiudizi, luoghi comuni diffusi sulla matematica. Sono emersi moltissimi elementi ricorrenti relativi ad una materia che risulta associata insistentemente al concetto di intelligenza e per la quale è necessario possedere una forma di dono o di peculiare predisposizione innata, oltre ad attitudini scientifiche come opposte a quelle umanistiche e così via. Si tratta di idee diffuse nel complesso del contesto di riferimento, emerse non soltanto attraverso le dichiarazioni degli studenti, ma anche dai giudizi formulati dagli insegnanti quanto dai genitori. Parallelamente, sono stati anche rintracciati numerosi segnali di effetti Pigmalione, sotto la forma di aspettative di successo e insuccesso, manifestati dagli adulti di riferimento a più riprese attraverso l'incentivazione o la svalutazione dei risultati ottenuti. Tra gli insegnanti è prassi assai frequente, nel loro ruolo anche valutativo, la formulazione di giudizi che sembrano difficilmente mutabili nel tempo, almeno nell'opinione degli studenti: un tema controverso, questo, soprattutto a fronte delle diffusissime associazioni della matematica con il concetto di intelligenza e dunque delle ripercussioni che alcune profezie negative possono avere nell'autostima di alcuni alunni in difficoltà.

Uno degli aspetti fondamentali che ci eravamo proposti di affrontare riguardava inoltre il tema, abbastanza acquisito in letteratura, delle disparità di

apprendimento in funzione della provenienza sociale. Ci siamo chiesti pertanto se i risultati in matematica variano, così come accade per le performance scolastiche in generale, secondo lo status socio-economico e culturale della propria famiglia. Contrariamente alle attese, nel contesto analizzato lo svantaggio degli strati sociali più bassi non è stato confermato nell'apprendimento della matematica, come invece è accaduto per italiano e lingue straniere e per il percorso scolastico generale. Le performance scolastiche in *questa* matematica non sembrano dunque riconducibili alle risorse culturali della famiglia di origine, mentre il gap appare circoscritto in qualche misura soltanto ai figli delle classi autonome. Analogamente, non è stato possibile confermare l'idea che esista un diverso concetto di sé matematico tra gli strati sociali, con una percezione del proprio successo più bassa al diminuire dei vantaggi connessi alle origini familiari. Dati i risultati in matematica sostanzialmente equi tra le classi di provenienza, non si è dunque individuato neppure un livello minore di autostima tra gli studenti delle classi più svantaggiate, né tanto meno si è avuto alcun riscontro empirico per cui gli stili attribuzionali tenderebbero a variare per status socio-economico e culturale di provenienza. La mancanza di variazione dei risultati per origine familiare rispecchia l'assenza di variazioni nei sistemi di convinzioni eventualmente riconducibili ad effetti di status sociale. Alcuni di questi mancati risultati non sono stati riportati per dare spazio alla ricchezza di altre informazioni raccolte. Sarebbe forse interessante riproporre, declinandoli per altre discipline o per il successo scolastico in generale, gli strumenti utilizzati in questo contesto specificamente per individuare i profili attribuzionali in matematica.

I risultati migliori sembrano invece connettersi soprattutto ad un ambiente familiare in cui è concretamente possibile l'identificazione con il successo in matematica: gli studenti più brillanti riportano assiduamente la presenza di modelli di riferimento di successo in matematica, che coincidono prevalentemente con i padri, ma che sono presenti anche tra i fratelli e nella parentela più estesa. Non solo, qualora gli studenti che hanno migliori performance provengano da una bassa estrazione sociale non appaiono affatto distanti dal mondo scolastico come ci saremmo aspettati, mentre sembrano comunque essersi appropriati efficacemente dei significati e del valore dell'istruzione trasmesso in famiglia, insieme ad elevate aspirazioni rispetto alla riuscita scolastica e a percorsi formativi tendenzialmente lunghi.

Un altro degli aspetti più importanti riguardava l'esplorazione del legame tra genere e matematica: in particolare, ci siamo chiesti se i risultati in questa materia evidenziano aspetti di disparità o di segregazione di genere. Lo svantaggio nelle performance scolastiche in matematica non è stato confermato come era atteso per la componente femminile del popolo studentesco coinvolto. Come nelle altre materie, le femmine ottengono infatti risultati significativamente più elevati dei maschi nella valutazione scolastica. Il problema del rapporto tra matematica e genere si è rivelato tuttavia decisamente più complesso.

Abbiamo osservato, infatti, un concetto di sé matematico assai differenziato in funzione del genere. È emersa in sostanza, come era stato ipotizzato, una percezione del proprio successo e della propria attitudine in matematica molto più bassa tra le femmine. Non solo, anche a fronte di risultati oggettivi equivalenti (e in generale superiori), la percezione soggettiva del proprio successo rimane consistentemente più contenuta rispetto a quella dei coetanei maschi. La

variazione dei risultati per genere rispecchia variazioni significative nei sistemi di convinzioni: le femmine manifestano più frequentemente dei maschi eventuali sistemi di convinzioni fallimentari, mentre i maschi all'opposto tenderebbero a fare propri più spesso delle femmine sistemi di convinzioni di tipo vincente.

Anche lo stile attribuzionale varia significativamente per genere: è emersa in particolare un'internalizzazione assai diversa del successo, secondo cui le femmine attribuirebbero il proprio successo più spesso dei maschi a cause instabili e controllabili come l'impegno, mentre i maschi al contrario lo attribuirebbero più frequentemente di quanto accade per le femmine a cause non controllabili e tuttavia stabili come l'intelligenza. Questo tipo di stile attribuzionale evidenzia nei maschi un'autostima più forte in termini di abilità generali (intellettive), mentre le femmine manifestano un'autostima più forte in termini di capacità di impegno (comportamentali), rispondendo meglio alle richieste della scuola. In matematica, le aspettative future nelle proprie possibilità di miglioramento sembrerebbero più ottimistiche tra i maschi, i quali, credendo molto di più nelle proprie abilità stabili, hanno anche maggiore fiducia nella possibilità di modificare a loro favore l'opinione dell'insegnante: resterebbe da accertare, evidentemente, attraverso dati longitudinali, quanto è importante tutto questo a lungo termine nei percorsi formativi successivi.

Abbiamo ampiamente rintracciato frequenti *stereotipi* di genere connessi alla matematica, diffusi tra gli studenti e nei modelli di riferimento familiari e sociali. A livello degli studenti abbiamo analizzato alcune affermazioni distinguendo gli stereotipi *dei generi*, che abbiamo visto confermare un'attitudine percepita come più bassa tra le femmine, da quelli *di genere*. In questo caso, rispetto alla matematica, sono emerse alcune criticità nel rispondere alla domanda posta dal questionario: se in italiano la convinzione diffusa è certamente che siano più portate le femmine e nella tecnologia i maschi, è più difficile dare una risposta riguardo alla matematica, presumibilmente a causa delle frequenti associazioni con il concetto di intelligenza. Le affermazioni dirette rispetto ad una minore o maggiore capacità di uno dei due generi sono molto più contenute e prevale la scelta paritaria: in ogni caso, le risposte più schierate risultano prevalentemente a favore dei maschi. Lo stesso accade se si pone la domanda diretta all'insegnante e al genitore: le risposte ottenute non riguardano tanto una maggiore o minore capacità, quanto una capacità diversa nell'approccio alla materia identificata per i maschi e per le femmine. In famiglia è emersa come estremamente diffusa una forte differenziazione di ruolo dei due genitori, che assume le forme nell'idea comune che in matematica sia migliore il padre mentre nelle materie umanistiche ha più successo la madre. Allo stesso modo viene anche diviso in famiglia il supporto offerto ai figli nello studio delle varie materie scolastiche.

Tra gli insegnanti di matematica è molto frequente la tendenza ad identificare i maschi come studenti più disordinati e tuttavia creativi, intuitivi e meglio portati al ragionamento, mentre le femmine sarebbero più impegnate e diligenti ma allo stesso tempo anche più esecutive. Ci sarebbe questo, nell'opinione di studenti ed insegnanti, alla base delle difficoltà maggiori tra le femmine nell'apprendimento della geometria. Insieme alle testimonianze raccolte, siamo ritornati ai temi emersi all'inizio della ricerca rispetto ai problemi della valutazione e dei contenuti dell'apprendimento scolastico in matematica: ci sembra infatti di aver rintracciato, attraverso i dati raccolti, una maggior capacità delle femmine di eseguire il

compito, riproducendolo in termini di *convenzioni* e nelle forme in cui quotidianamente viene loro proposto, e una migliore abilità dei maschi nell'utilizzare invece *competenze* matematiche trasversali, nella risposta a quesiti nuovi come quelli somministrati nelle prove di valutazione internazionali.

A fronte di un ribaltamento recente delle disparità di genere verticali, con un maggiore successo delle femmine nell'utilizzo di queste convenzioni scolastiche e nel raggiungimento di titoli di studio più elevati, abbiamo ripreso i termini di una questione che sembra porsi oggi piuttosto come disparità di tipo orizzontale: la permanenza di una forte segregazione o caratterizzazione di genere dei percorsi formativi e professionali sembra del tutto coerente con una distribuzione delle competenze che svantaggia i maschi in campo umanistico e le femmine in campo scientifico.

Se la società della conoscenza è tuttavia destinata a ragionare sempre più in termini di competenza, non possiamo certo trascurare il livello di appiattimento generalizzato attorno ad alcune pratiche convenzionali e quotidiane di trasmissione/acquisizione di apprendimenti in buona misura effimeri, che appare proprio del nostro sistema formativo e che riguarda forse non soltanto la matematica. Si tratta a nostro avviso di aspetti cruciali ed assolutamente urgenti, in termini pedagogici, didattici e di policy, i quali, se potranno suscitare l'interesse almeno verso un nuovo fronte di indagine, avranno già di per sé soddisfatto ampiamente uno degli obiettivi di questo lavoro.





## Bibliografia

AA.VV.

2000 *Progetto Polite. Saperi e libertà: maschile e femminile nei libri, nella scuola, nella vita*, Vademecum, Milano, Associazione Italiana Editori.

Ajello, A., Cappi, C.

1999 *Gli adolescenti e I tempi dello studio: la percezione di insegnanti e studenti*, in Ardone, R. (1999).

Ajello, A.

2000 *Le differenze di genere negli studi su apprendimento e sviluppo*, in AA.VV. (2000).

Althusser, L.

1970 *Idéologie et appareils idéologiques d'état*, La Pensée, trad. it. (1976) *Sull'ideologia*, Dedalo, Bari, parzialmente riprodotto in Barbagli, M. (1978).

Amistadi, V., Ressa, A.

2007 *La femminilizzazione della scuola: dati trentini, italiani ed europei*, in Tamanini, C. (2007).

Ardone, R.

1999 (a cura di), *Adolescenti e generazioni adulte*, Milano, Unicopli.

Ausubel, D.P.

1968 *Educational Psychology. A cognitive view*, New York, Holt, Rinehart & Winston, trad. it. (2004) *Educazione e processi cognitivi*, Milano, Franco Angeli.

Ball, S.J.

1985 *Participant observation with pupils*, in Burgess, R.G. (1985).

Bandura, A.

1977 *Self-Efficacy: Toward Unifying Theory of Behavioral Change*, in «Psychological Review», vol. 84, pp. 191-215.

1986 *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall.

1995 (a cura di), *Self-efficacy in changing societies*, Cambridge University Press, trad. it. (1996) *Il senso di autoefficacia. Aspettative su di sé e azione*, Trento, Erickson.

1999 *Il senso di autoefficacia nel funzionamento cognitivo e nell'apprendimento*, in Ianes, I., Tortello, M. (a cura di).

2000 (a cura di), *Autoefficacia. Teoria e applicazioni*, Trento, Erickson.

- Barbagli, M.  
 1974 *Disoccupazione intellettuale e sistema scolastico in Italia*, Bologna, Il Mulino.  
 1978 (a cura di), *Istruzione, legittimazione e conflitto*, Bologna, Il Mulino.
- Barbieri, G., Cipollone, P.  
 2007 *I poveri in istruzione*, in Brandolini, A., Saraceno, C. (2007).
- Barbieri, P.  
 2002 *La transizione scuola-lavoro e i rendimenti dei titoli di studio nel mercato del lavoro*, in «Impresa e Stato», n. 58, pp. 19-22.
- Barone, C.  
 2005a *Per amore o per interesse? L'investimento in istruzione tra vocazione e strumentalità*, in Buzzi, C. (2005).  
 2005b *È possibile spiegare le disuguaglianze di apprendimento mediante la teoria del capitale culturale?*, in «Polis», vol. 19, n. 2, pp. 173-202.  
 2005c *La teoria della scelta razionale e la ricerca empirica. Il caso delle disuguaglianze educative*, in «Rassegna Italiana di Sociologia», n. 3, pp. 411-446.
- Bar-Tal, D., Frieze, J.H.  
 1977 *Achievement motivation for males as a determinant of attributions for success and failure*, in «Sex Roles», vol. 3, pp. 301-313.
- Baudelot, C., Establet, R.  
 1971 *L'école capitaliste en France*, Maspero, Paris, trad. it. (1976) *Sistema scolastico e società capitalista: il caso della Francia*, Torino, Mulino.
- Baumrind, D.  
 1980 *New directions in socialisation research*, in «American Psychologist», vol. 35, pp. 639-652.
- Becker, H.S.  
 1952 *Social class variations in pupil-teacher relationship*, in «Journal of Educational Sociology», vol. 25, pp. 451-465.  
 1983 *Studying urban schools*, in «Anthropology and Education Quarterly», vol. 14, pp. 99-108.
- Becker, R.  
 2003 *Educational expansion and persistent inequalities of education*, in «European Sociological Review», vol. 19, n. 1, pp. 1-19.
- Beilock, S.L., Gunderson, E.A., Ramirez, G., Levine, S.C.  
 2010 *Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement*, in «Proceedings of the National Academy of Sciences», published online before print January 25, 2010, doi:10.1073/pnas.0910967107, <http://www.pnas.org/content/early/recent>.

- Berger, P.L., Luckmann, T.  
1969 *La realtà come costruzione sociale*, Bologna, Il Mulino.
- Bernstein, B.  
1960 *Language and Social Class*, in «British Journal of Sociology», vol. 11, pp. 271-276.  
1971 *Class, Codes, Control*, London, Paladin.  
1982 *Codici, modalità e il processo di riproduzione culturale*, in Capello, F., Dei, M., Rossi, M. (1982).  
2000 *Classe sociale, linguaggio e socializzazione*, in Giglioli, P.P., Fele, G. (2000).
- Besozzi, E.  
2003 *Il genere come risorsa comunicativa. Maschile e femminile nei processi di crescita*, Milano, Franco Angeli.  
2006 *Società, cultura, educazione*, Roma, Carocci.
- Bimbi, F.  
2003 *Differenze e disuguaglianze. Prospettive per gli studi di genere in Italia*, Bologna, Il Mulino.
- Bong, M., Skaalvik, E. M.  
2003 *Academic self-concept and self-efficacy: How different are they really?*, in «Educational Psychology Review», vol. 15, pp. 1-40.
- Borkowski, J.G., Carr, M., Rellinger, E., Pressley, M.  
1990 *Self-regulated cognition: Interdependence of metacognition, attribution, and self-esteem*, in Jones, B.F., Idol, L. (1990).
- Boudon, R.  
1973 *L'inegalité des chance*, Paris, Armand Colin, trad. it. (1979) *Istruzione e mobilità sociale*, Bologna, Zanichelli.
- Bourdieu, P., Passeron, J. C.  
1970 *La Reproduction: Eléments pour une théorie du système d'enseignement*, Paris, Minuit, trad. it. (1972) *La riproduzione. Elementi per una teoria del sistema scolastico*, Rimini, Guaraldi.
- Bowles, S., Gintis, H.  
1976 *Schooling in Capitalist America*, New York, Basic Books, trad. it. (1979) *L'istruzione nel capitalismo maturo*, Bologna, Zanichelli.
- Bowles, S., Gintis, H., Osborne, M.  
2001 *The determinants of earnings: a behavioural approach*, in «Journal of Economic Literature», vol. 39, pp. 1137-1176.

- Brandolini, A., Saraceno, C.  
2007 (a cura di), *Povert  e benessere. Una geografia delle disuguaglianze in Italia*, Bologna, Il Mulino.
- Brint, S.  
1998 *Schools and societies*, Thousands Oaks, Calif., Pine Forge Press, trad. it. (2002) *Scuola e societ *, Bologna, Il Mulino.
- Brophy, J.E.  
1985 *Teacher-student interaction*, in Dusek, J.B. (1985).
- Burgess, R.G.  
1985 (a cura di), *Strategies of educational research: Qualitative methods*, London, Falmer Press.
- Buzzi, C.  
2003 (a cura di), *Tra modernit  e tradizione: la condizione giovanile in Trentino*, Bologna, Il Mulino.  
2005 (a cura di), *Crescere a scuola. Il profilo degli studenti italiani*, Torino, Fondazione per la scuola della compagnia di San Paolo.  
2007 (a cura di), *Generazioni in movimento*, Bologna, Il Mulino.  
2009 (a cura di), *Insegnare in Trentino. Seconda indagine Istituto Iard e Iprase sui docenti della scuola trentina*, Trento, Iprase Trentino.
- Buzzi, C., Cavalli, A., De Lillo, A.  
2002 (a cura di) *Giovani del nuovo secolo. Quinto rapporto Iard sulla condizione giovanile in Italia*, Bologna, Il Mulino.  
2007 (a cura di) *Rapporto giovani. Sesta indagine dell'Istituto Iard sulla condizione giovanile in Italia*, Bologna, Il Mulino.
- Buzzi, C., Sartori, F.  
2007 (a cura di), *Il proseguimento degli studi universitari tra i diplomati trentini*, Trento, Universit  degli Studi di Trento.
- Cainarca, G., Sgobbi, F.  
2007 *Quanto paga studiare in Italia? La relazione fra istruzione e retribuzione in Italia*, Pavia, Dipartimento di economia pubblica e territoriale, Universit  di Pavia.
- Callaghan, C., Manstead, A.S.R.  
1989 *Causal attributions for task performance: the effects of performance outcome and sex of subject*, in «British Journal of Educational Psychology», vol. 53, pp. 14-23.
- Camera dei Deputati  
2000 *La dispersione scolastica*. Commissione 7  (cultura, scienza e istruzione, Indagini conoscitive e documentazioni legislative n. 28, Atti parlamentari, 13  legislatura.

- Capello, F., Dei, M., Rossi, M.  
1982 (a cura di), *L'immobilità sociale*, Bologna, Il Mulino.
- Caplan, P.J., Crawford, M., Hyde, J.S., Richardson, J.T.E.  
1997 *Gender Differences in Human Cognition*, Oxford, Oxford University Press.
- Catanzaro, R., Sciortino, G.  
2009 (a cura di), *La fatica di cambiare. Rapporto sulla società italiana*, Bologna, Il Mulino.
- Cattabriga, U., Di Paola, V.  
1997 *Matematica e poesia: un tema difficile?*, Firenze, Irsae Toscana.
- Cavalli, A.  
2000 *Gli insegnanti nella scuola che cambia. Seconda indagine Iard sulle condizioni di vita e di lavoro nella scuola italiana*, Bologna, Il Mulino.  
2007 *Il vissuto dell'esperienza scolastica*, in Cavalli, A., Argentin, G. (2007).
- Cavalli, A., Argentin, G.  
2007 (a cura di), *Giovani a scuola*, Bologna, Il Mulino.
- Cesareo, V.  
1972 (a cura di), *Sociologia dell'educazione*, Milano, Hoepli.
- Chiari, G.  
1978 *Il ruolo dell'insegnante nella classe: «lo sviluppo di un sistema di analisi interazionale»*, Trento, Università degli studi di Trento.  
1994 *Climi di classe e apprendimento*, Milano, Franco Angeli.
- Chiesi, A.M.  
2009 *Perché gli imprenditori italiani non vogliono crescere?*, in Catanzaro, R., Sciortino, G. (2009).
- Cicourel, A.V., Mehan, H.  
1985 *Universal development, stratifying practices, and status attainment*, in «Research in Social Stratification and Mobility», vol. 4, pp. 3-27.
- Cisotto, L.  
2005 *Psicopedagogia e didattica. Processi di insegnamento e apprendimento*, Roma, Carocci.
- Cobalti, A.  
2006a *Globalizzazione e istruzione*, Bologna, Il Mulino.  
2006b *Globalizzazione e istruzione nella Sociologia dell'Educazione in Italia*, «Quaderni del Dipartimento di SRS», n. 34.

- Cobalti, A., Ballarino, G.  
2003 *Mobilità sociale*, Roma, Carocci.
- Cobalti, A., Schizzerotto, A.  
1993 *Inequality of Educational opportunity in Italy*, in Shavit, Y., Blossfeld, H.P. (1993).  
1994 *La mobilità sociale in Italia*, Bologna, Il Mulino.
- Collins, R.  
1971 *Functional and Conflict Theories of Educational Stratification*, in «American Sociological Review», vol. 36, pp. 1002-1019.
- Colombo, M.  
2006 *E come educazione. Autori e parole-chiave della sociologia*, Napoli, Liguori Editore.
- Comoglio, M.  
1999 *Un approccio cognitivista al fenomeno del drop-out*, in Sempio, O.L., Confalonieri, E., Scaratti, G. (1999).
- Cornali, F.  
2005 *Proprio analfabeti no, ma quasi*, Roma-Acireale, Bonanno.
- Cornoldi, C.  
2005, *Metacognizione e apprendimento*, Bologna, Il Mulino.  
2006 *Le difficoltà di apprendimento a scuola*, Bologna, Il Mulino.
- Cornoldi, C., Pra Baldi, A.  
1980 (a cura di) *Perché il bambino non riesce in matematica?*, Pordenone, Erip.
- Coulon, A.  
1993 *Ethnométhodologie et éducation*, Paris, Puf.
- Crano, W.D., Mellon, P.M.  
1978 *Causal Influence of teachers expectations on children's academic performance: a cross legged panel analysis*, in «Journal of Educational Psychology», vol. 70, pp. 39-49.
- D'Ambrosio, U.  
1985 *Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics*, in «For the learning of mathematics», vol. 5, n. 1, pp. 44-48.
- Dahrendorf, R.  
1981 *La libertà che cambia*, Roma-Bari, Laterza.
- Darley, J.M., Fazio, R.H.  
1980 *Expectancy confirmation processes arising in the social interaction sequence*, in «American Psychologist», vol. 35, pp. 867-881.

- Davies, B.  
1989 *The Discursive production of the Male/Female dualism in school settings*, in «Oxford Review of Education», vol. 15, n. 3.
- Davis, A., Dollard, J.  
1978 *Classe sociale e apprendimento scolastico*, in Barbagli, M. (1978).
- Deaux, K.  
1976 *Sex: a perspective on the attribution process*, in «Attributional Research», vol. 1, pp. 119-152.
- De Beni, R., Moè, A.  
2000 *Motivazione e apprendimento*, Bologna, Il Mulino.
- De Beni, R., Zamperlin, C.  
1999 *Differenze individuali nell'apprendimento: stili cognitivi e attributivi*, in Ianes, D., Tortello, M. (1999).
- De Lillo, A., Schizzerotto, A.  
1985 *La valutazione sociale delle occupazioni. Una scala di stratificazione occupazionale per l'Italia contemporanea*, Bologna, Il Mulino.
- Demattè, A.  
2000 *Un'indagine sulle concezioni matematiche in alunni di scuola media*, in «L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate», vol. 23, pp. 467-490.
- Demattè, A., Furinghetti, F.  
1999 *An exploratory study on students' beliefs about mathematics as a socio-cultural process*, in Philippou, G. (1999).
- Di Martino, P.  
2004 *Difficoltà in matematica e sistemi di convinzioni*, Tesi di Dottorato, Università degli Studi di Pisa.
- Di Martino, P., Zan, R.  
2001 *Attitude toward Mathematics: some theoretical issues*, 25<sup>th</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, vol. 3, pp. 351-358.
- Dornbush, S.M., Ritter, P.L., Leiderman, P.H., Roberts, D.G., Freleigh, M.J.  
1987 *The relation of Parenting Style to Adolescent School Performance*, in «Child Development», vol. 58, pp. 1244-1257.
- Dusek, J.B.  
1985 *Teacher expectancies*, Hillsdale, NJ, Erlbaum.

- Dweck, C.S.  
1999 *Self-Theories: their role in motivation, personality and development*, Taylor and Francis/Psychology Press, Philadelphia, trad it. (2000) *Teorie del sé: intelligenza, motivazione, personalità e sviluppo*, Trento, Erickson.
- Eccles, J.S., Jacobs, J.E., Harold, R.D.  
1990 *Gender role stereotypes, expectancy effects, and parent's socialization of gender differences*, in «Journal of Social Issues», vol. 46, pp. 183-201.
- Erickson, R., Jonsson, J.  
1996 (a cura di) *Can Education Be Equalised?*, Boulder, CO, Westview Press.
- Erikson, R., Goldthorpe, J.H.  
1992 *The constant flux. A study of class mobility in industrial societies*, Oxford, Clarendon Press.
- Esteve, Y.M.  
2003 *La tercera revolució educativa*, Barcelona, Paidòs.
- Fanzecco, M.  
1996 *Dinamiche attributive nel contesto scolastico*, Dipartimento di Psicologia Università di Cagliari.
- Feather, N.T.  
1975 *Positive and negative reactions to male and female success and failure in relation to the perceived status and sex-typed appropriateness of occupations*, in «Journal of Personality and Social Psychology», vol. 31, n. 3, pp. 536-548.
- Fele, G., Paoletti, I.  
2003 *L'interazione in classe*, Bologna, Il Mulino.
- Fennema, E.  
1974 *Mathematics Learning and the Sexes: A Review*, in «Journal for Research in Mathematics Education», vol. 5, n. 3, pp. 126-139.  
1985 *Attribution theory and achievement in mathematics*, in Yussen, S.R. (1985).
- Fennema, E., Peterson, P., Carpenter, T., Lubinski, C.  
1990 *Teachers' attribution and belief about girls, boys, and mathematics*, in «Educational Studies in Mathematics», vol. 21, pp. 55-69.
- Ferrari, M.  
2009 *Un'indagine sui docenti formati presso la Ssis di Cagliari*, Cagliari, Cooperativa Universitaria Editrice Cagliaritana.
- Fischer, L.  
2003 *Sociologia della scuola*, Bologna, Il Mulino.  
2007 *Lineamenti di sociologia della scuola*, Bologna, Il Mulino.



- Fisher, C., Hout, M., Sanchez, M., Jankowski, S., Swidler, A., Vos, K.  
1996 *Inequality by Design. Cracking the Bell Curve*, Princeton, Princeton University Press.
- Flanders, N. A.  
1965 *Teacher Influence, Pupil Attitudes and Achievement*, Ann Arbor, University of Michigan Press.  
1970 *Analyzing Teaching Behaviour*, Addison Wesley, Reading.
- Forgas, J.P., Innes, J.M.  
1989 *Recent Advances in Social Psychology: An International Perspective*, Amsterdam, Elsevier Science.
- Formenti, L.  
2002 (a cura di), *La famiglia si racconta. La trasmissione dell'identità di genere tra le generazioni*, Cinisello Balsamo Milano, Edizioni San Paolo.
- Furinghetti, F.  
2002 *Matematica come processo socioculturale. Fantasmi in classe e fuori: convinzioni, credenze, concezioni, miti*, Trento, Iprase Trentino.
- Furinghetti, F., Pehkonen, E.  
2000 *A comparative study on student's beliefs concerning their autonomy in doing mathematics*, in «Nordic studies in mathematics education», vol. 8, n. 4, pp. 7-26.
- Gallagher, A.M., Kaufman, J.C.  
2005 *Gender Differences in Mathematics: An Integrative Psychological Approach*, New York, Cambridge University Press.
- Gallina, V.  
2000 (a cura di) *La competenza alfabetica in Italia. Una ricerca sulla cultura della popolazione*, Milano, Franco Angeli.  
2006 (a cura di) *Letteratismo e abilità per la vita*, Roma, Armando.
- Gambetta, D.  
1987 *Per amore o per forza? Le decisioni scolastiche individuali*, Bologna, Il Mulino.
- Gasperoni, G.  
1996 *Diplomati e istruiti*, Bologna, Il Mulino.  
1997 *Il rendimento scolastico*, Bologna, Il Mulino.  
2002a *I processi formativi fra vecchie diseguaglianze e nuove trasformazioni*, in Buzzi, C., Cavalli, A., De Lillo, A., (2002).  
2002b *Caratteristiche sociali, percorsi formativi e livelli di apprendimento nell'istruzione secondaria superiore*, in Gili, G., Lupo, M., Zilli, I. (2002).  
2003 *Percorsi ed esperienze formative*, in Buzzi, C. (2003).

- 2005 *Percorsi e prestazioni nella scuola secondaria superiore*, in Buzzi, C. (2005).
- 2007 *Motivazioni specifiche allo studio e prestazioni scolastiche*, in Cavalli, A. Argentin, G. (2007).
- 2009 *Meno bravi degli altri. Il livello di preparazione degli studenti italiani*, in Catanzaro, R., Sciortino, G. (2009).

Gentile, M.

2009 (a cura di), *Rapporto provinciale PISA 2006*, Trento, Iprase Trentino.

Gerdes, P

1994 *Reflections on ethnomathematics*, in «For the learning of mathematics», vol. 14, n. 2, pp. 19-22.

Giancola, O.

2008 *I contesti della socializzazione alla scienza e le future carriere scientifiche degli studenti italiani*, STS Italia, <http://www.stsitalia.org>.

Giani Gallino, T.

1973 *Stereotipi sessuali nei libri di testo*, in «Scuola e città», vol. 4, pp. 144-147.

Giglioli, P.P., Fele, G.

2000 (a cura di), *Linguaggio e contesto sociale*, Bologna, Il Mulino.

Gili, G., Lupo, M., Zilli, I.

2002 (a cura di), *Scuola e società. Le istituzioni scolastiche in Italia dall'età moderna al futuro*, Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane.

Gilligan, C.

1991 *Con voce di donna. Etica e formazione della personalità*, Bologna, Il Mulino.

Goffman, E.

1976 *Gender advertisements*, New York, Harper Torchbooks.

Goldthorpe, J.H.

1996 *Class analysis and reorientation of class theory: The case of persisting differentials in educational attainment*, in «British Journal of Sociology», vol. 45, pp. 481-505.

2004 *Education-based meritocracy: the barriers to its realisations*, Nuffield College, Working Paper 3/04.

Grant, L., Horan, P.M., Watts-Warren, B.

1994 *Theoretical diversity in the analysis of gender and education*, in Pallas, A. (1994).

Green, T.

1971 *The activities of teaching*, New York, McGraw-Hill.

- Grows, A.  
1992 (a cura di), *Handbook of research on mathematics learning and teaching*, New York, Macmillan.
- Guay, F., Marsh, H.W., Boivin, M.  
2003 *Academic Self-Concept and Academic Achievement: Developmental Perspectives on Their Causal Ordering*, in «Journal of Educational Psychology», vol. 95, n. 1, pp. 124-136.
- Guiso, L., Monte, F., Sapienza, P., Zingales, L.  
2008 *Culture, Gender and Math*, in «Science», vol. 320, n. 5880, pp. 1164-1165.
- Hair, E.C., Graziano, W.G.  
2003 *Self-esteem, personality and achievement in high school: A prospective longitudinal study in Texas*, in «Journal of Personality», vol. 71, n. 6, pp. 971-994.
- Heckman, J., Stixrud, J., Urzua, S.  
2006 *The effectes of cognitive and non-cognitive skills on labour market outcomes and social behaviour*, NBER Working Paper n. 12.006.
- Heider, F.  
1958 *The Psychology of Interpersonal Relation*, Jhon Wiley & Sons, New York, trad. it. (1972) *Psicologia delle relazioni interpersonali*, Bologna, Il Mulino.
- Herrnstein, R., Murray, C.  
1994 *The Bell Curve: Intelligence and Class Structure in American Life*, New York, Free Press.
- Ianes, D., Tortello, M.  
1999 *La qualità dell'integrazione scolastica*, Trento, Erickson.
- Iea-Pirls  
<http://timss.bc.edu/isc/publications.html>.
- Iea-Timss  
<http://timss.bc.edu/isc/publications.html>.
- Illich, I.  
1972 *Educazione senza scuola*, in Cesareo, V. (1972).
- Ilo  
1990 *ISCO-88: International Standard Classification of Occupation*, International Labour Office, Geneve.

Inglehart, M.R, Markus, H, Brown, D.R  
1989 *The effects of possible selves on academic achievement*, in Forgas, J.P., Innes, J.M. (1989).

Invalsi

2005 *Il livello di competenza dei quindicenni italiani in matematica, lettura, scienze e problem solving. Pisa 2003, risultati del Trentino*, Roma, Invalsi.

2006a *Il livello di competenza dei quindicenni italiani in matematica, lettura, scienze e problem solving. Rapporto nazionale di Ocse-Pisa 2003*, Roma, Armando Editore.

2006b *Letteratismo e abilità per la vita. Indagine nazionale sulla popolazione italiana 16-65 anni*, Roma, Armando Editore.

2008 *Le competenze in scienze, lettura e matematica degli studenti quindicenni. Rapporto nazionale Pisa 2006*, Roma, Armando Editore.

2009 *Prime valutazioni sugli apprendimenti degli studenti italiani*, Invalsi.

Iprase Trentino

2005 *IEA TIMMS 2003*, Trento, Iprase Trentino.

2006 *La lettura nella scuola elementare, Rapporto dell'indagine internazionale IEA Pirls 2001*, Trento, Iprase Trentino.

2009 *Rapporto interno su IEA TIMMS 2007*, Trento, Iprase Trentino.

Istituto Iard

2006 (a cura di) *IT e scienza: le opinioni e i vissuti delle giovani donne*, Milano, Istituto Iard.

2007 (a cura di) *La dispersione scolastica nella Provincia di Torino*, Torino, Provincia di Torino.

Izzo, A.

1992 *Storia del pensiero sociologico*, Bologna, Il Mulino.

Jacobs, J.E.

1992 *The influence of gender stereotypes on parent and child math attitudes*, in «Journal of Educational Psychology», vol. 83, pp. 518-527.

Johns, M., Schmader, T., Martens, A.

2005 *Knowing Is Half the Battle. Teaching Stereotype Threat as a Means of Improving Women's Math Performance*, in «Psychological Science», vol. 16, n. 3, pp. 175-179.

Jones, B.F., Idol, L.

1990 (a cura di), *Dimension of thinking and cognitive instruction*, Hillsdale, Erlbaum.

Jones, E.E., Davis, K.E.

1965 *From acts to dispositions: the attribution process in person perception*, New York, Academic Presse.

- Jussim, L.  
1989 *Teacher Expectations: Self-fulfilling Prophecies, Perceptual Biases, and Accuracy*, in «Journal of Personality and Social Psychology», vol. 57, n. 3, pp. 469-480.
- Krohne, H.W., Lauze, L.  
1982 (a cura di), *Achievement, Stress and Anxiety*, Washington, Hemisphere.
- Labov, W.  
1969 *The logic of non standard English*, in «Georgetown Monographs on Language and Linguistics», vol. 22, pp. 1-31.
- Lesh, R., Landau, M.  
1983 *Acquisition of Mathematics Concepts and Processes*, New York, Accademic Press.
- Lolli, G.  
2000 *La crisalide e la farfalla*, Torino, Bollati Boringheri.
- Lucangeli, D., Pedrabissi, L.  
1997 *Componenti cognitivo-motivazionali del successo/insuccesso in matematica: un'indagine esplorativa*, in «Ricerche di Psicologia», vol. 21, n. 3, pp. 59-74.
- Mapelli, B., Bozzi Tarizzo, G., De Marchi, D.  
2001 *Orientamento e identità di genere*, Firenze, La Nuova Italia.
- Mapelli, B., Piano, R.  
1999 *Scuola di relazioni. Cultura e pratiche pedagogiche*, Milano, Franco Angeli.
- Mare, R.  
1993 *Educational stratification on observed and unobserved components of familiy background*, in Shavit, Y., Blossfeld, H.P. (1993).
- Marini, F.  
1990 *Successo e insuccesso nello studio*, Milano, Franco Angeli.  
1999 *Attribuzioni causali e motivazione scolastica*, in Sempio, O.L., Confalonieri, E., Scaratti, G. (1999).
- Marini, F., Fanzecco, M.  
1997 *Differenze nelle attribuzioni causali in funzione del compito*, Abstracts II Congresso Nazionale SIPEF, Firenze.
- Marsh, H.W., Craven, R.G.  
2006 *Reciprocal Effects of Self-concept and Performance from a Multidimensional Perspective: Beyond Seductive Pleasure and Unidimensional Perspectives*, in «Perspectives on Psychological Science», vol. 1, pp. 133-163.

- Marsh, H.W., O'Mara, A.J.  
 2008 *Reciprocal effects between academic self-concept, self-esteem, achievement and attainment over seven adolescent-adult years: Unidimensional and multidimensional perspectives of self-concept*, in «Personality and Social Psychology Bulletin», vol. 34, pp. 542-552.
- McLeod, D.B.  
 1992 *Research on affect in mathematics education: a reconceptualization*, in Grows, A. (1992).
- Mead, G.H.  
 1934 *Mind, Self and Society*, University of Chicago Press, Chicago, trad. it. (1966) *Mente, sè e società*, Firenze, Giunti.
- Meece, J.L., Blumenfeld, P.C. Hoyle, R.H.  
 1994 *Students' goal orientation and cognitive engagement in classroom activities*, in «Journal Educational Psychology», vol. 80, pp. 515-523.
- Mehan, H.  
 1992 *Understanding inequality in schools: The contribution of interpretive studies*, in «Sociology of Education», vol. 65, pp. 1-20.  
 1993 *Why I like to look: On the use of videotape as an instrument in educational research*, in Schratz, M. (1993).
- Meleddu M., Scalas L.F.  
 2003 *La molteplicità del sé*, Roma, Carocci.
- Montagna, E.  
 2001 *Due Pianeti, due lingue: Marte e Venere a confronto. Un approccio socio-linguistico-culturale*, in Università di Pavia e Studi di Genere: Contributi Disciplinari della Facoltà di Economia, Working Papers, vol. 9, n. 4.
- Mur  
<http://statistica.miur.it/ustat/Statistiche/provvisoria.asp>
- Nardi, E.  
 2002 *Come leggono i quindicenni. Prime riflessioni sulla ricerca Pisa*, Milano, Franco Angeli.
- Nosek, B.A., Banaji, M.R., Greenwald, A.G.  
 2002 *Math = Male, Me = Female, Therefore Math ≠ Me*, in «Journal of Personality and Social Psychology», vol. 83, n. 1, pp. 44-59.
- Nussbaum, M.  
 1999 *Coltivare l'umanità. I classici, il multiculturalismo, l'educazione contemporanea*, Roma, Carocci.

Observa

2004 *La crisi delle vocazioni scientifiche e le sue motivazioni*, Indagine preliminare condotta sotto la supervisione di Bucchi, M., Neresini, F., Obsera, Vicenza.

2010 *Annuario scienza e società*, (a cura di) Bucchi, M., Neresini, F., Bologna, Il Mulino.

Ocse-Pisa

[http://www.pisa.oecd.org/pages/0,2987,en\\_32252351\\_32235731\\_1\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.pisa.oecd.org/pages/0,2987,en_32252351_32235731_1_1_1_1_1,00.html).

Oecd

2001 *Knowledge and Skills for Life. First results from PISA 2000*, Paris, Oecd.

2004 *Learning for tomorrow's world. First results from PISA 2003*, Paris, Oecd.

2005 *School Factors Related to Quality and Equity*, Paris, Oecd.

2007 *PISA 2006. Science Competencies for Tomorrow's World*, Paris, Oecd.

2009 *Education at a Glance 2009.Oecd Indicators*, Paris, Oecd.

Pallas, A.

1994 *Research in sociology of education and socialization*, Greenwich, Jai Press.

Pellerey, M.

1983 *Per un insegnamento della matematica dal volto umano*, Torino, SEI.

1986 *L'insegnamento della matematica*, Torino, SEI.

Pellerey, M., Orio, F.

1995 *La diagnosi delle strategie cognitive, affettive e motivazionali coinvolte nell'apprendimento scolastico*, in «Orientamenti pedagogici», vol. 62, pp. 683-726.

Philippou, G.

1999 (a cura di), *Proceedings of the MAVI 7 Workshop (Current state of research on mathematical beliefs VII)*, University of Cyprus.

Piccone Stella S., Saraceno, C.

1996 (a cura di), *Genere: la costruzione sociale del femminile e del maschile*, Bologna, Il Mulino.

Pisati, M.

2000 *La mobilità sociale*, Bologna, Il Mulino.

Pizzorno, A.

1996 *Decisioni o interazioni? La micro-descrizione del cambiamento sociale*, in «Rassegna Italiana di Sociologia», vol. 1, pp. 107-132.

Poulantzas, N.

1975 *Le classi sociali nel capitalismo di oggi*, Milano, Etas Libri.

- Ress, A.  
 2005 *L'abbandono scolastico: dal punto di vista dei drop-outs*, in Buzzi, C. (2005).  
 2007a *La dispersione scolastica: stato dell'arte*, in Istituto Iard (2007).  
 2007b *I percorsi formativi*, in Buzzi, C. (2007).  
 2007c *L'abbandono: una sfida aperta per la scuola*, in Cavalli, A., Argentin, G. (2007).
- Rist, R.  
 1973 *The Urban School: Factory for Failure*, Mass., Cambridge, Mit Press.
- Rosenthal, R., Jacobson, L.  
 1968 *Pygmalion in the classroom: Teacher expectation and pupils intellectual development*. New York: Holt, trad. it. (1972), *Pigmalione in classe: Aspettative degli insegnanti e sviluppo intellettuale degli allievi*, Milano, Franco Angeli.
- Rossi, L.  
 1997 *Scuola e società. Elementi per una teoria della dispersione scolastica*, Roma, Cangemi.
- Ruggerone, L.  
 1997 *Sesso e genere: sulla possibilità di un approccio etnometodologico*, in «Studi di Sociologia», vol. 35, n. 2, pp. 219-232.
- Russo, L.  
 2000 *Segmenti e bastoncini*, Milano, Feltrinelli Editore.
- Saltzman Chafetz, J.  
 1999 *Handbook of the Sociology of Gender*, New York, Kluwer Academic.
- Sartori, F.  
 2004 *Le giovani trentine: formazione e accesso alle professioni tecnico-scientifiche*. In *Mappe e reti di competenze per la costruzione di strumenti di orientamento delle donne verso le professioni tecnico scientifiche*, Atti del convegno Startech, Quaderni di percorso, Trento, Diagonal, vol. 1, pp. 3-66.  
 2007 *Immagini di genere: gli insegnanti tra tradizione e innovazione*, in Tamanini, C. (2007).  
 2009 *Differenze e disuguaglianze di genere*, Bologna, Il Mulino.
- Schizzerotto, A.  
 2002 (a cura di), *Vite ineguali. Disuguaglianze e corsi di vita nell'Italia contemporanea*, Bologna, Il Mulino.
- Schizzerotto, A., Barone, C.  
 2006 *Sociologia dell'istruzione*, Bologna, Il Mulino.



- Schoenfeld, A.H.  
 1983 *Episodes and executive decisions in mathematical Problem Solving*, in Lesh, R., Landau, M. (1983).  
 1987 *Cognitive Science and Mathematics Education*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.  
 1992 *Learning to think mathematically: Problem Solving, metacognition, and sense making in Mathematics*, in Grows, A. (1992).
- Schratz, M.  
 1993 (a cura di), *Qualitative voices in educational research*, London, Falmer Press.
- Schunk, D.H., Lilly, M.W.  
 1984 *Sex differences in self-efficacy and attributions: Influences of performance feedback*, in «Journal of Early Adolescence», vol. 4, pp. 203-213.
- Sempio, O.L., Confalonieri, E., Scaratti, G.  
 1999 (a cura di), *L'abbandono scolastico*, Milano, Raffaello Cortina Editore.
- Shaughnessy, J.M.  
 1985 *Problem-Solving Derailers: The Influence of misconceptions on Problem-Solving performance*, in Silver, E.A. (1985).
- Shavit, Y., Blossfeld, H.P.  
 1993 (a cura di) *Persistent Inequality. Changing Educational Stratification in Thirteen Countries*, Boulder, Westview Press.
- Silver, E.A.  
 1985 *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.  
 1994 *On mathematical problem posing*, in «For the learning of mathematics», vol. 14, n. 1, pp. 19-28.
- Skemp, R.  
 1976 *Relational understanding and instrumental understanding*, in «Mathematics teaching», vol. 77, pp. 20-27.
- Stanworth, M.  
 1983 *Gender and Schooling: a study of sexual division in the Classroom*, London, Hutchinson.
- Stipek, D.J.  
 1996 *La motivazione nell'apprendimento scolastico. Fondamenti teorici ed orientamenti lavorativi*, Torino, SEI.
- Stockard, J.  
 1999 *Gender Socialization*, in Saltzman Chafetz, J. (1999).

- Sullivan, A.  
2001 *Students as Rational Decision-Makers: The Question of Beliefs and Desires*, in «Sociology Working Paper» 2002, vol. 1.
- Tall, D.  
1996 *A versatile theory of visualisation and symbolisation in mathematics*, in Antibì, A. (a cura di), *Proceedings of Cieaem 46* (Toulouse, 1994), t.I, pp. 15-27.
- Tamanini, C.  
2007 (a cura di), *Maschi e femmine a scuola: stili relazionali e di apprendimento*, Trento, Iprase Trentino.
- Tannen, D.  
1994 *Gender & Discourse*, New York, Oxford University Press.
- Tiedemann, J.  
2000 *Gender-related beliefs of teachers in elementary school mathematics*, in «Educational Studies in Mathematics», vol. 41, n. 2, pp. 191-297.
- Tiedemann, J., Steinmetz, A.  
1997 *Russian Gender-related Teacher Beliefs in Mathematical Education*, Paper presented at the 41<sup>th</sup> meeting of the German Psychological Association, Dresden (1998).
- Trivellato, P.  
1997 *Paese che vai, formazione che trovi: appunti per una comparazione sui modi di apprendere in Italia e in Giappone*, in «Quaderni di Sociologia», vol. 15, pp. 65-80.
- Vertecchi, B.  
2006, *La scuola disfatta*, Milano, Franco Angeli.
- Vertecchi, B., Agrusti, G.  
2008 *Laboratorio di valutazione*, Milano, Laterza.
- Vinner, S.  
1997 *The pseudo-conceptual and the pseudo-analytical thought processes in mathematics learning*, in «Educational studies in mathematics», vol. 34, pp. 97-129.
- Weiner, B.  
1982 *An attribution theory of motivation and emotion*, in Krohne, H.W., Laux, L. (1982).
- Weiner, B., Frieze, I., Kukla, A., Reed, L.  
1971 *Perceiving the Causes of Success and Failure*, Morristown, General Learning Press.

- Woods, P.  
1990 *Teacher Skills and Strategies*, London, Falmer Press.
- Yee, D.K.  
1983 *Parent Perceptions and Expectations For Children's Math Achievement*, University of Michigan.
- Yee, D.K., Eccles, J.S.  
1988 *Parent Perceptions and Attributions For Children's Math Achievement, Sex Roles*, vol. 19, pp. 317-333.
- Young, M.  
1971 *Knowledge and Control. New Direction in the Sociology of Education*, London, Collier-Macmillan.
- Yussen, S.R.  
1985 *The development of reflection*, New York, Academic Press.
- Zan, R.  
1998 *Problemi e convinzioni*, Bologna, Pitagora Editrice.  
2002 *Il fatalismo nell'apprendimento/insegnamento della matematica*, Convegno nazionale n. 16 sulla Didattica della Matematica e sulle sue applicazioni, vol. 1, pp. 89-103, Castel San Pietro Terme.  
2007 *Difficoltà in matematica*, Milano, Springer-Verlag Italia.
- Zuccarelli, D.  
2000 *Risultati di matematica nella scuola elementare della Regione Trentino Alto Adige*, in «Scuola e Città», vol. 7, pp. 288-304.